



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Influencia de la conservación del bosque prístino para la valoración del
sumidero de carbono, sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Janeth Angeles Bocanegra

ASESOR:

Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles

Código N° 6051618

Moyobamba – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Influencia de la conservación del bosque prístino para la valoración del
sumidero de carbono, sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada - 2018.**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Janeth Angeles Bocanegra

Sustentado y aprobado el día 29 de mayo del 2019, ante el honorable jurado.

.....
Ing. M. Sc. Julio César de la Rosa Ríos
Presidente

.....
Blgo. M. Sc. Luis Eduardo Rodríguez Pérez
Secretario

.....
Lic. M. Sc. Ronald Julca Urquiza
Miembro

.....
Ing. M. Sc. Rubén Ruiz Valles
Asesor

Declaratoria de Autenticidad

Janeth Angeles Bocanegra, con DNI N° 72490274, egresada de la Facultad de Ecología, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Influencia de la conservación del bosque prístino para la valoración del sumidero de carbono, sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018**

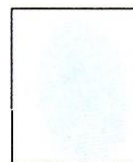
Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 29 de mayo del 2019.


.....
Bach. Janeth Angeles Bocanegra
DNI N° 72490274



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: <i>Angeles Bocanegra Janeth</i>	
Código de alumno : <i>72490274</i>	Teléfono: <i>930550631</i>
Correo electrónico : <i>angeles_b96@hotmail.com</i>	DNI: <i>72490274</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: <i>Ecología</i>
Escuela Profesional de: <i>Ingeniería Ambiental</i>

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/> (X)	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/> ()
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/> ()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título: <i>Influencia de la conservación del bosque primario para la valoración del sumidero de carbono, sector noroeste de la ZOCRE Morio de Calzada - 2018.</i>
Año de publicación: <i>2019</i>

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/> (X)	Embargo	<input type="checkbox"/> ()
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/> ()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis, Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”**.

Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

28 / 06 / 2019



Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM – T.

*** Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a Dios por siempre haberme guiado por el buen camino, por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar a pesar de los problemas que se presentaron, enseñándome a superar las adversidades.

Se la dedico también a mi familia, quienes siempre me apoyaron. A mis padres Luz Enith Bocanegra Tuesta y Francisco Reynaldo Angeles Huertas, a mis hermanas y amistades por su apoyo incondicional, ayuda en los momentos difíciles, consejos, comprensión y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

Agradecimiento

Doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de nuestra universidad; gracias a nuestra universidad por permitir que me convierta en una profesional en una carrera de ingeniería, gracias a cada uno de los docentes que formaron parte del proceso integral de formación.

Gracias a mis padres quienes fueron mi motor y motivo para haber seguido en pie durante este proceso, este es un momento muy especial donde veo reflejado todo el sacrificio que significó esta hermosa aventura.

Índice general

	Pág.
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice general.....	viii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
1.1. Antecedentes de la investigación.....	4
1.2. Bases teóricas.	6
1.3. Definición de términos.	15
CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS	18
2.1. Materiales	18
2.2. Tipo y nivel de investigación.....	18
2.2.1. Tipo de investigación.	18
2.2.2. Nivel de investigación.....	18
2.3. Diseño de investigación.....	19
2.4. Población y muestra.....	19
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	19
2.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	22
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
3.1. Determinación de la abundancia florística de la superficie del bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018 mediante registro de especies.	23
3.2. Determinación de la abundancia florística de la superficie del bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018 mediante registro de especies.	52
3.3. Análisis del grado de conservación del bosque prístino sobre el sumidero de carbono del sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018.....	57

3.4. Discusión de resultados.....	61
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	70
Anexos A: Mapa de ubicación del área de estudio.....	71
Anexos B: Área de estudio	72
Anexos C: Mapa de capacidad de uso mayor de tierras	73
Anexos D: Mapa de uso de suelos.....	74
Anexos E: Mapa de zonas de vida.....	75
Anexos F: Panel fotográfico	76
Anexos G: Materiales y equipos utilizados	79
Anexos H: Delimitación del área de estudio	80
Anexos I: Ficha técnica de recolección de datos	81

Índice de tablas

Pág.

Tabla 1 Especies encontradas en la sub parcela 01	23
Tabla 2 Especies repetidas en la sub parcela 01	25
Tabla 3 Especies encontradas en la sub parcela 02	26
Tabla 4 Especies repetidas en la sub parcela 02	27
Tabla 5 Especies encontradas en la sub parcela 03	27
Tabla 6 Especies repetidas en la sub parcela 03	29
Tabla 7 Especies encontradas en la sub parcela 04	29
Tabla 8 Especies repetidas de las su parcela 04	31
Tabla 9 Especies encontradas en la sub parcela 05	31
Tabla 10 Especies repetidas en la sub parcela 05	32
Tabla 11 Especies encontradas en la sub parcela 06	33
Tabla 12 Especies repetidas en la sub parcela 06	33
Tabla 13 Especies encontradas en la sub parcela 07	34
Tabla 14 Especies repetidas en la sub parcela 07	35
Tabla 15 Especies encontradas en la sub parcela 08	35
Tabla 16 Especies repetidas en la sub parcela 08	37
Tabla 17 Especies encontradas en la sub parcela 09	38
Tabla 18 Especies repetidas en la sub parcela 09	39
Tabla 19 Especies encontradas en la sub parcela 10	40
Tabla 20 Especies repetidas en la sub parcela 10	41
Tabla 21 Especies encontradas en la sub parcela 11	42
Tabla 22 Especies repetidas en la sub parcela 11	43
Tabla 23 Especies encontradas en la sub parcela 12	43
Tabla 24 Especies repetidas en la sub parcela 12	44

Tabla 25 Especies encontradas en la sub parcela 13	45
Tabla 26 Especies repetidas en la sub parcela 13	46
Tabla 27 Especies encontradas en la sub parcela 14	46
Tabla 28 Especies repetidas en la sub parcela 14	47
Tabla 29 Especies encontradas en la sub parcela 15	48
Tabla 30 Especies repetidas en la sub parcela 15	49
Tabla 31 Especies encontradas en la sub parcela 16	50
Tabla 32 Especies repetidas en la sub parcela 16	51
Tabla 33 Promedio de especies encontradas en las sub parcelas.....	52
Tabla 34 Priorización para su conservación	57
Tabla 35 Datos para realizar la Prueba de Duncan.....	57
Tabla 36 Datos para realizar el coeficiente de correlación de Pearson	60

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Predominancia de individuos por especie en el área de estudio.	55
Figura 2. Carbono capturado por especie en el área de estudio.....	56
Figura 3. Reconocimiento y delimitación del área de estudio.	76
Figura 4. Ayudante de campo realizando el etiquetado y rotulado de las especies a muestrear por sub parcela.....	76
Figura 5. Etiquetado de especies a muestrear por sub parcela.	77
Figura 6. Medición de diámetro utilizando cinta diamétrica.	77
Figura 7. Medición de la altura total utilizando el clinómetro.	78
Figura 8. Materiales utilizados para la delimitación del área de estudio.	79
Figura 9. Equipos utilizados para la medición de la altura total y el diámetro de las especies muestreadas.....	79

Resumen

La investigación se desarrolló en la ZoCRE Morro de Calzada, en el que se elaboró un registro de especies que comprendió de una hectárea de área boscosa dividida en 16 sub parcelas, en cada una de sub parcelas se evaluó la captura de carbono. El problema de cómo influye la conservación del bosque prístino en el sumidero de carbono del sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada ha sido verificado. Se logró determinar la influencia de la conservación del bosque prístino como sumidero de carbono. La abundancia florística comprendió de 629 árboles, el cual está compuesto por 72 especies de árboles que capturaron un total de 12.474 Ton/ha de Carbono. La conservación del bosque prístino influye de forma directa en el sumidero de carbono, puesto que el estado de conservación es bueno y no fue intervenido por la actividad antrópica ni agricultura migratoria, lo cual genera que sea un sumidero con la capacidad de mitigar los efectos del cambio climático con potencial de retención y reinserción del carbono como biomasa viva.

Palabras clave: Biomasa, carbono, dispersión, sub parcela, bosque prístino, conservación.

Abstract

The following investigation was developed in the Morro de Calzada ZoCRE, in which a species register was elaborated that included one hectare of forest area divided into 16 subplots, in each of the subplots the carbon capture was evaluated. The problem of how conservation of the pristine forest influences in the carbon sink of the northeast sector of the Morro de Calzada ZoCRE has been verified. The influence of the preservation of the pristine forest as a carbon sink was determined. The floristic abundance comprised of 629 trees, which is composed of 72 species of trees that captured a total of 12.474 Ton / ha of Carbon. The preservation of the pristine forest has a direct influence on the carbon sink, since the state of conservation is good and was not intervened by anthropogenic activity or migratory agriculture, which means that it is a sink with the capacity to mitigate the effects of the Climate change with retention potential and carbon reintegration as living biomass and dead biomass.

Keywords: Biomass, carbon, dispersion, sub plot, pristine forest, conservation.



Introducción

La investigación es un aporte importante para los futuros profesionales de la Universidad Nacional de San Martín, para las entidades públicas y privadas enfocadas a la conservación de los bosques, puesto que ésta se realizó en base a hechos reales, donde se tuvo que determinar el estado actual del área de estudio mediante registro de especies en el sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada.

Se debe tener en cuenta que cuando hay presencia de erosión, tala y agricultura migratoria estos alteran los bosques haciéndolos cada vez más vulnerables, por ende es importante que se conserven y mantengan para que no se genere un desequilibrio en el ecosistema. El papel que juega el bosque prístino es retardar y reducir la escorrentía superficial, utilizando el exceso de nutrientes, atrapando los sedimentos y otros contaminantes que se desprenden de los suelos descubiertos o suelos de cultivos, protegiendo los cuerpos de agua, y aumentando además la infiltración en las áreas de inundación, por acción de las raíces de las plantas que crecen en estas áreas.

Es importante conservar los ecosistemas prístinos por el alto valor como sumideros de carbono puesto que son considerados depósitos naturales ya que absorben el carbono de la atmósfera y contribuyen en la reducción de la cantidad de CO₂ que se encuentra en el aire, además constituye uno de los más grandes ecosistemas en la ZoCRE Morro de Calzada y por ende tiene un alto valor ambiental.

Es necesario mencionar, que la tasa de deforestación es alta, según datos de Geo Bosques desde el año 2 001 al año 2 016 la pérdida de bosques en el Alto Mayo - San Martín fue del 16,13% de un total de 484 168.77 ha deforestadas.

En este sentido la investigación contribuirá a los esfuerzos que se desarrolla actualmente en la región San Martín como es la priorización de la conservación de los bosques.

La investigación busca generar información sobre el bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada a fin de conocer cuál es el estado del bosque, el grado de conservación y además un inventario rápido mediante un registro de especies que se puede encontrar en el área a

estudiar. La creciente deforestación genera que se priorice la conservación de los bosques, ya que al ser estos deforestados genera que los sumideros de carbono sean afectados y los sumideros de carbono disminuyan su potencial, bajo este panorama actualmente se desconoce si la conservación de los bosques influye en los sumideros de carbono, por tanto se evaluará un área representativa de la ZoCRE para determinar la influencia del mismo referente al problema, el mismo que se formuló en los siguientes términos: ¿Cómo influye la conservación del bosque prístino en el sumidero de carbono, sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018?

Para responder a esta interrogante se formuló como objetivo general determinar cómo influye la conservación del bosque prístino en el sumidero de carbono, sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018, lo cual nos llevó a formular los siguientes objetivos específicos:

Determinar la abundancia florística de la superficie del bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada - 2018 mediante registro de especies; Determinar el grado de captura de carbono del bosque prístino del sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018, Analizar el grado de conservación del bosque prístino sobre el sumidero de carbono del sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada - 2018.

Se asumió la hipótesis que si la conservación del bosque prístino influye significativamente en el sumidero de carbono, sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018, las mismas que fueron consideradas con variables para la investigación variable independiente el bosque prístino y variable dependiente sumidero de carbono.

El trabajo de investigación se realizó en una hectárea de bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada, el cual se sub dividió en 16 sub parcelas de 25m x 25m en donde se encontró un total 72 especies de árboles. El área de estudio es un sumidero con potencial de retención y reinserción del carbono como biomasa viva, tiene la capacidad de mitigar los efectos del cambio climático. Se logró determinar el grado de conservación del bosque prístino el cual es bueno ya que este no ha sido intervenido por la actividad antrópica, ni la agricultura migratoria. Además se identificó especies forestales que se encuentran amenazadas según al Decreto Supremo N° 043-2006-AG sobre categorización de especies amenazadas de flora silvestre, el cual lo convierte en un área con priorización de la conservación.

Este trabajo de investigación está estructurado en tres capítulos, cada uno de los cuales está enfocado en los siguientes aspectos:

Capítulo I: Revisión bibliográfica, contiene los antecedentes, marco teórico y definición de términos.

Capítulo II: Material y métodos, contiene tipo de investigación, diseño de investigación, población y muestra, técnica de recolección y procesamiento de datos.

Capítulo III: Resultados y discusiones, contiene los resultados de los objetivos y las discusiones con respecto a otros trabajos de investigación.

Finalmente se tiene las principales conclusiones respecto a la influencia de la conservación del bosque prístino así como las recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos pertinentes al estudio realizado.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

Internacional

Chará (2003). En su libro titulado “Manual para la evaluación biológica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas.” Concluye que, los organismos denominados prístinos, necesitan de condiciones específicas a través de su ciclo de vida para su desarrollo. El microclima prístino es casi siempre húmedo, lo cual es muy importante para las especies susceptibles a la desecación. Las formas de las raíces de las plantas típicas de los bancos proveen un sitio de refugio para las especies florísticas.

Bennett (1999). En su libro titulado “Linkages in the landscape: The role of corridors and connectivity in wildlife conservation.” Concluye que, en los años 70 del siglo pasado se incrementaron las recomendaciones prácticas para la conservación de la biodiversidad, surgidas de los estudios de la fragmentación, en el sentido de establecer o favorecer la conexión entre hábitat fragmentados, a través de corredores del mismo tipo de hábitat. Según esta visión, se entiende que los hábitats fragmentados pero interconectados por corredores, tienen mayor valor de conservación que los pocos fragmentos aislados. Esta línea de pensamiento surgió principalmente de consideraciones teóricas, sustentadas en la teoría de biogeografía de islas.

Skagen, Howe y Knop (1998). En su libro titulado “Comparative use of riparian corridors and oases by migrating birds in southeast Arizona.” Concluyen que, varios estudios realizados en el trópico y en zonas templadas han documentado la importancia de los bosques prístinos para las poblaciones de aves, notando que la composición poblacional de las aves en estos ecosistemas es de mayor riqueza y abundancia de especies que en las áreas vecinas a los bosques prístinos.

En el caso de Honduras, la ley forestal declara en el artículo 64 que se deben conservar franjas como bosques prístinos de 150 metros en cada una de las márgenes de los cauces, y actualmente se estudia reducir este requisito a 30 metros. Sin embargo, no

hay un criterio basado en estudios científicos que respalde la conservación de ninguno de estos anchos de bosques prístinos. La microcuenca del río Sesesmiles en Copán, Honduras se caracteriza por ser una zona agrícola con cultivos de maíz, café y ganadería. Los bosques prístinos que aún existen se localizan en la parte alta de la microcuenca; generalmente son espacios pequeños, aislados y de diferentes anchos.

Nacional

Garcia (2003). En su libro titulado “Seasonal effects on soil organic carbon dynamic in a tropical deciduous forest ecosystem in western Mexico” describe que, esto es resultado del complejo ciclo biogeoquímico del carbono en los ecosistemas forestales. En efecto los flujos y almacenes de carbono en un ecosistema forestal, donde el follaje, las ramas, las raíces, el tronco, los desechos, los productos y el humus estable son almacenes de carbono, mismos que se reincorporarán al ciclo por descomposición y/o quema de la biomasa forestal.

Robins y Cain (2002). En su libro titulado “The past and present condition of the Marsh Creek watershed.” Concluye que, es importante mencionar la importancia de los bosques prístinos en cuanto a la pérdida de la diversidad biológica, en sentido amplio, y las consecuencias que ello trae para la sociedad, es uno de los puntos más relevantes de la agenda internacional actual. Una de las formas más obvias de pérdida de biodiversidad es la destrucción directa de las especies, de los ecosistemas y más visiblemente, de la vegetación. Esta pérdida se puede apreciar cómo cambio en la estructura, funcionamiento y forma de los paisajes naturales. La fragmentación de la cobertura vegetal original, de los ecosistemas, de las comunidades, así como de cualquier entidad ecológica relativamente homogénea, se reconoce en la actualidad como uno de los síntomas, además de causa, de la pérdida de la biodiversidad.

Local

Soplin (2003). En su trabajo de investigación “Monitoreo y evaluación ambiental en un bosque prístino del cerro Tambo – Provincia de Moyobamba”, concluye que, en la medición de la biomasa aérea de las parcelas del Bosque Pre-Montano Alto en el área de estudio, se obtuvo resultados de 100-300 Ton/ha, en cambio los valores estimados para el Bosque Chamizal Abierto y Denso fue de 15.2 y 31-43 Ton/ha respectivamente.

1.2. Bases teóricas.

1.2.1. Definición de sumideros de carbono

El concepto de sumidero en relación con el cambio climático fue adoptado en la CMNUCC de 1992. Según la Convención, un sumidero es “cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero” (Federación Española de Municipios y Provincias, 2012).

Los ecosistemas terrestres y el mar son los principales sumideros de gases de efecto invernadero de la biosfera y absorben principalmente CO₂ de la atmósfera. El carbono contenido en la molécula de dióxido de carbono se libera a través de procesos químicos y se incorpora en otras estructuras moleculares, formando parte de la organización de los tejidos de un árbol o de la concha de un molusco, por ejemplo. El proceso implica en primer lugar la absorción de un GEI y su posterior almacenamiento (Federación Española de Municipios y Provincias, 2012).

El carbono almacenado en la biosfera se encuentra distribuido entre los océanos, las reservas geológicas y los ecosistemas terrestres. Estos compartimentos presentan intercambios dinámicos de carbono con la atmósfera, intercambios en los que la actividad humana tiene gran influencia. (Federación Española de Municipios y Provincias, 2012).

1.2.2. Definición de valoración ambiental

La valoración ambiental se basa en análisis de costo/beneficio, sino que también los amplía. Probablemente uno de los más importantes es ampliar el alcance del análisis de costo-beneficio de estimar el costo de los diferentes tipos de daños versus los beneficios derivados de estos, a tratar de determinar los valores indirectos e intangibles fuera del mercado relacionados con la diversidad biológica. Se ha ampliado el enfoque de la evaluación para tratar de captar los beneficios indirectos de la diversidad biológica – en su más amplia definición – esto se ha hecho debido a que la comunidad científica no comprende completamente las diferentes funciones de la biodiversidad, y tampoco

comprende claramente la relación o vínculos entre las diferentes funciones del sistema natural. (Bishop, 1999)

1.2.3. Definición de bosque prístino

El bosque prístino forma un ecosistema muy variado en cuanto a su estructura, cuyo espacio se representa por una línea que se extiende por ambas márgenes que se diferencia en composición florística y estructura a las áreas adyacentes. La vegetación prístina está sujeta de manera natural a una fuerte dinámica ocasionada por la influencia del suelo. Las fluctuaciones de la erosión causan la muerte de individuos; así mismo, las avenidas o crecientes extremas de los caudales destruyen gran parte de la vegetación. El aumento de la población humana, por otro lado, ha ocasionado la destrucción de árboles individuales o comunidades enteras, con el fin de realizar actividades de extracción forestal o producción agrícola. Lo anterior se refleja en un cambio en la distribución y estructura de los bosques de galería, por lo que es necesario evaluar las superficies ocupadas por estas comunidades y determinar la condición en la que se encuentra el bosque. (Treviño, Cavazos y Aguirre, 2001)

1.2.4. Importancia de los bosques prístinos

Un área prístino es un área que se encuentra junto o directamente influenciada por la formación del suelo, prístino significa “perteneciente a suelos de formación primaria” por lo tanto, se refiere a comunidades bióticas que viven en áreas de formación (Robins y Cain, 2002). Con base en la definición anterior podemos incluir ciertas características que pueden definir un bosque prístinos como: ecosistema que se encuentra inmediatamente a ambos lados de las laderas vegetación que depende de un suministro de agua en el suelo, la cual es proveída por un río adyacente; ecosistemas adyacentes a drenajes y canales que desembocan en quebradas ríos o humedales, o simplemente como áreas que rodean lagos. (Olson, 2000)

Las áreas prístinas usualmente mantienen una biodiversidad alta de plantas y animales en comparación con las áreas no prístinas y en muchos casos, es el refugio de especies vulnerables tanto de plantas, como de animales. Estas áreas proveen de hábitat a gran cantidad de especies silvestres, a la vez que actúan

como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado. Por lo general son ecosistemas más fértiles y productivos, con mejor calidad de suelos (Robins y Cain, 2002). Otra de las características importantes de los bosques prístinos es la influencia marcada sobre la organización de la diversidad y la dinámica de las comunidades asociadas con ecosistemas terrestres (Robert, 2000), complementando sus valores ecológicos al brindar un amplio rango de valor económico y social, ofreciendo a las comunidades y productores algunos recursos maderables como no maderables, además de los servicios ambientales de protección y conservación (Robins y Cain, 2002).

La flora prístina es en sí mismo única y diversa con vegetación que generalmente es más alta y más densa y estructuralmente más compleja que la vegetación circundante. Su microclima, en la mayoría de los casos, es más húmedo. Todos estos elementos están ampliamente influenciados por el ancho de franja del bosque prístino. La sombra que produce la vegetación prístina es determinante en las fluctuaciones de temperatura de las aguas y la cantidad de luz, la cual afecta el crecimiento de las plantas junto a los cauces, y consecuentemente. (Buotin & Belanger, 2003)

1.2.5. Fijación de carbono por los bosques

La investigación en cambio climático y uso de la tierra en los trópicos, se ha enfocado mayormente en el análisis de los impactos de la deforestación y los efectos del uso de la tierra en las emisiones de gases de efecto invernadero y de C. Sin embargo, se han hecho algunos estudios para tratar de cuantificar el potencial del uso sostenible de la tierra para secuestrar y acumular C en los ecosistemas tropicales. (FAO, 2002)

La estimación adecuada de la biomasa de un bosque, es un elemento de gran importancia debido a que esta permite determinar los montos de carbono u otros elementos químicos existentes en cada uno de sus componentes, y representa la cantidad potencial de carbono que puede ser liberado a la atmosfera, o conservado y fijado en una determinada superficie cuando los bosques son

manejados para alcanzar los compromisos de mitigación de gases de efecto invernadero. (Brown, et al. 1996)

Los bosques secundarios corresponden al 35% del total de los bosques tropicales del mundo. Se considera que existen alrededor de 850 millones de hectáreas de bosques secundarios en el mundo, de los cuales, 335 millones de hectáreas se ubican en América. Los bosques secundarios de las zonas tropicales se originan en su mayoría por la tala de bosques primarios y el abandono de pasturas. (Wadsworth, 2000)

A través de la fotosíntesis, la vegetación asimila CO_2 atmosférico, forma carbohidratos y gana volumen. Los bosques del mundo capturan y conservan más carbono que cualquier otro ecosistema terrestre y participan con el 90% del flujo anual de carbono de la atmósfera y de la superficie de la tierra. (Montoya, 1995)

Con el manejo forestal es posible compensar las crecientes emisiones de CO_2 en dos formas.

- a) Creando nuevos reservorios de dióxido de carbono. Restaurando las áreas degradadas por medio de plantaciones y/o regeneración natural, y por la extracción de madera. En ambos casos se pretende almacenar el carbono a través del crecimiento de árboles y, al extraer la madera, convertirla en productos durables. El carbono acumulado se mantendrá durante la vida útil del producto. Al extraer la madera, la regeneración actuará almacenando carbono por el crecimiento. Los sistemas forestales y agroforestales pueden capturar en sus diferentes almacenes de 80 a 350 toneladas de carbono por hectárea. (Montoya, 1995)
- b) Protección de bosques y suelos. Con la destrucción del bosque se pueden liberar a la atmósfera de 50 a 400 toneladas de carbono por hectárea. Mencionan que "...Mientras la protección de un área forestal puede inducir a la presión de otra, el manejo integrado de recursos enriquecido con esquemas de evaluación de proyectos son requeridos para validar dicha protección...", no obstante, los aspectos técnicos pierden su efectividad si no participa la población, es decir, tanto los dueños de los recursos como los que consumen los productos derivados del bosque. (Montoya, 1995)

1.2.6. Flujos y almacenes de carbono en bosques prístinos

El panorama actual del incremento de CO₂ atmosférico y la tendencia a que pueda aumentar más la tasa de emisión neta es desalentador. Sin embargo, afortunadamente es posible reducir dichas emisiones a la atmósfera por medio del ciclo biológico conocido como el ciclo del carbono. Estimar con precisión la dinámica de los flujos netos de carbono entre los bosques y la atmósfera (es decir, el balance emisión-captura) es uno de los problemas abiertos más importantes en la discusión sobre cambio climático. (IPCC, 1995)

El carbono capturado por la vegetación representa la mayor reserva en interacción con la atmósfera y se estima en cerca de 1500 Pg C a 1 m de profundidad (cerca de 2456 a dos metros de profundidad). El carbono inorgánico representa cerca de 1700 Pg pero es capturado en formas más estables tales como el carbonato de calcio. La vegetación (650 Pg) y la atmósfera (750 Pg) almacenan considerablemente menos cantidades que los suelos. (FAO, 2002).

Las existencias de carbono orgánico presente en los suelos naturales representan un balance dinámico entre la absorción de material vegetal muerto y la pérdida por descomposición. En condiciones aeróbicas del suelo, gran parte del carbono que ingresa al mismo es lábil y sola una pequeña fracción (1%) del que ingresa se acumula en la fracción húmica estable. (FAO, 2002)

En efecto los flujos y almacenes de carbono en un ecosistema forestal, donde el follaje, las ramas, las raíces, el tronco, los desechos, los productos y el humus estable son almacenes de carbono, mismos que se reincorporarán al ciclo por descomposición y/o quema de la biomasa forestal. (García, 2003)

1.2.7. Efectos de la deforestación sobre ecosistemas prístinos

La deforestación es el resultado del reemplazo de áreas de bosques naturales continuos a otros usos de la tierra, siendo uno de los mayores problemas para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los ecosistemas en los trópicos (Bennett, 1999). Este proceso genera diversos mosaicos conformados por fragmentos remanentes de bosque de variados tamaños, formas, composición y con variaciones en cuanto a la diversidad de flora y fauna (Saunders et al.

1991). Es un hecho que la biota prístina es producto de interacciones del pasado y el presente que han resultado de las combinaciones de factores biofísicos. Debido a esto, la biota posee una fuerte influencia en sus estructuras geológicas y en los procesos que la modelan (Robert, 2000).

Entre las principales consecuencias que provoca la deforestación de los bosques prístinos tropicales se encuentra la pérdida de biodiversidad, reducción de la calidad del agua y la degradación de las cuencas hidrográficas en general. Es claro que todas estas consecuencias están vinculadas entre sí, y generan otras consecuencias secundarias. Entre estas se reconocen los problemas sociales; económicos y de salud. Una de las consecuencias más importantes de la desaparición del bosque prístino es la pérdida a corto plazo de la biodiversidad a escala mundial y regional, esto quiere decir la destrucción anual de millones de hectáreas de bosque tropical con los que desaparecen especies de plantas y animales. Esta pérdida afecta la diversidad genética en los trópicos, pues al disminuir las poblaciones, el banco genético también lo hace. La pérdida de la diversidad de especies a su vez afecta la selección natural que cuenta con un espectro de variedad genética menor sobre el cual actuar, y las oportunidades de cambio evolutivo pueden verse relativamente afectadas (Lowrance, Williams, Inamdar, Bosch & Sheridan. 2001).

El ambiente prístino no está aislado de la pérdida de diversidad genética, y las tierras y aguas que lo rodean, su vida animal y vegetal se ven afectados por lo que sucede alrededor, como el uso de la tierra, una vez que este tipo de vegetación ha sido removida es muy difícil y costoso volver a recrearla, por las características peculiares en su composición. (Robert, 2000)

Cerca de 6000 especies de animales se consideran amenazadas de extinción porque están disminuyendo el número de individuos que las forman, porque se está destruyendo sus hábitats a consecuencia de la sobreexplotación o porque se ha limitado mucho su área de distribución. (FAO, 2000) Aunque se sabe que es un número considerable, el estado de conservación de la mayor parte de las especies sigue sin ser evaluado. Observaciones de campo han confirmado que hay una relación entre el tamaño de un área y el número de especies, para predecir

las tasas de extinción. Aunque no cuentan como mucho apoyo para su conservación las especies de los bosques prístinos tropicales, la relación entre especies y área sugiere que las tasas de extinción en los agropaisajes fragmentados podrían ser extremadamente altas si estos ecosistemas no son protegidos.

1.2.8. El papel de los bosques prístinos en los ecosistemas terrestres.

Existen muchas lecciones que aún desconocemos acerca de los bosques prístinos, sin embargo, se sabe que son piezas claves para la conservación de los recursos naturales dentro de las cuencas hidrográficas; en esto radica la importancia de realizar más investigación en estos ecosistemas, buscando formar una base sólida acerca de la importancia de estos bosques, para poder determinar las ventajas de la protección, restauración y manejo dentro de las cuencas hidrográficas. (Robins y Cain, 2002)

Sin la protección de la cubierta boscosa prístina, y por el acelerado efecto del cambio climático tanto el agua como los suelos están expuestos a los rigores del clima tropical, los que pueden ocasionar la rápida erosión del suelo y sedimentación de los cauces. De hecho, la vegetación prístina se encuentra más conectada a la vida que sucede dentro de él; la vegetación nativa que crece en los bancos es la principal fuente que da vida a los organismos terrestres de pequeñas quebradas. (Corbacho, Sanchez y Costillo, 2003)

Muchos macro y micros invertebrados buscan refugio en las raíces de los árboles. Los animales que habitan los ecosistemas prístinos se alimentan de frutos e insectos que vienen principalmente de las zonas prístinas (Chará, 2003). La hojarasca, troncos caídos y los detritos de inundaciones que se acumulan en las zonas prístinas proveen sitios de forrajeo y de refugio para invertebrados (gusanos, dípteros, moscas), pequeños mamíferos (ratas, zarigüeyas, etc.), reptiles (culebras, lagartijas), anfibios (ranas, salamandras), y diversos tipos de aves. Los suelos de las zonas prístinas proveen de sitios con condiciones ideales para mamíferos que viven o se refugian en cuevas, así también como para otros organismos que van desde insectos hasta aves (Robins y Cain, 2002).

Otras críticas adicionales hacia el concepto radican en que podría favorecer la dispersión de enfermedades e incluso tener efectos negativos en determinados tipos de poblaciones aisladas. También se les critica el elevado costo que podría tener su implementación versus los beneficios reales que de ellos se obtendrían (Bennett, 1999), o versus la inversión en protección de otras áreas que no cumplen función de corredor (Ej. áreas aisladas con endemismos biológicos, áreas de alta concentración de especies, etc.). Pero a su favor se puede resaltar el beneficio tangible, en términos de servicios ambientales, que los bosques prístinos podrían proveer, por ejemplo al proteger cabeceras de cuencas hidrográficas, bosques de galería que evitan la erosión fluvial, etc., y en general, por ser un concepto que puede integrar el uso sostenible de los recursos biológicos dentro del objetivo de mantener la conectividad o comunicabilidad entre fragmentos de un ecosistema o paisaje. (Bennett, 1999)

1.2.9. Los suelos en los bosques prístinos

El suelo es un sistema dinámico en el cual ocurren cambios y transformaciones producto de procesos físicos, químicos y biológicos; estos procesos ocurren en forma simultánea y producen al final un sustrato el cual brindará nutrimentos, agua y sostén a las plantas y organismos. De lo anterior nace el concepto más sencillo que define al suelo como el manto inconsolidado de la superficie de la corteza terrestre, que es capaz de sustentar el crecimiento de plantas y otros organismos. (Henríquez y Cabalceta, 1999). A pesar de la importancia del recurso suelo, en América Central poco se conoce sobre las características físicas y químicas de los suelos que se encuentran bajo el bosque prístino y cuáles son los impactos de las actividades del ser humano sobre estos ecosistemas. Estudios realizados por Robins y Cain (2002) afirman que los suelos bajo los bosques prístinos trabajan como áreas de amortiguación natural.

Sin embargo, en los países tropicales el cambio de uso de bosques prístinos a pasturas o cultivos disminuye los contenidos de carbono en el suelo, debido a aumentos de temperatura que aceleran los procesos oxidativos de compuestos orgánicos. También, prácticas tradicionales como quemas, labranza convencional y disturbios en los ecosistemas, como el desmonte y el subsiguiente disturbio del suelo, aumentan la actividad microbiana y los procesos oxidativos. (Fernside y Barbosa, 1998)

La deforestación, así como la degradación forestal, reducen notablemente la capacidad de los suelos para retener los nutrientes, además de aumentar la erosión y fomentar la desestabilización de las capas freáticas del subsuelo, afectando las fuentes de agua tanto para consumo humano como para las actividades productivas del ser humano. El resultado es la pérdida o reducción de la biodiversidad, es decir, la capacidad de los bosques (especialmente los tropicales) de albergar hábitats, especies y variabilidad genética.

Poco se sabe de la dinámica poblacional de las aves en el agropaisaje fragmentado y cuál es su relación con los anchos de franja, por lo que su estudio es importante. Existen pocas investigaciones en los trópicos, sobre los sistemas prístinos, su valor de conservación, condición actual o habilidad de soportar la presión de su uso (Woinarski et al. 2000).

Estos bosques son componentes importantes del paisaje, en varios casos son los únicos remanentes de bosque en la microcuenca. No se conoce la importancia, de los bosques prístinos para la conservación, ni como su ancho influye en general en las comunidades de aves y animales, presentes en los mismos. El objetivo de este estudio fue caracterizar la riqueza y la abundancia de aves presentes en los bosques prístinos y explorar el efecto del ancho de franja de la vegetación prístina sobre las comunidades de aves presentes.

1.2.10. Método para determinar carbono en bosques prístinos

Registro de datos de la biomasa (método no destructivo directo)

The International of Reserarch Agroforestry (ICRAF), ahora “The World Agroforestry Centre” ha desarrollado estudios que evalúa las reservas de carbono en diferentes sistemas de uso de la tierra. La metodología desarrollada por The World Agroforestry Centre fue desarrollado en el trabajo de investigación del Proyecto: “Determinación de Reservas de Carbono en los diferentes Sistemas de Uso de la Tierra”, en la localidad de Ucayali.

Esta metodología no destructiva directa, se realiza determinando número de transectos estadísticamente, al azar y en direcciones diferentes, tratando de tener una mayor dispersión y variación. Para la estimación de la cantidad total de carbono en cada ecosistema, se debe considerar:

- Inventario de árboles en pie (vivos o muertos)
- Inventario de árboles caídos muertos
- Vegetación herbácea y arbustiva
- Hojarasca

1.3. Definición de términos.

Ambiente. Es el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia (MINAM, 2012).

Actividad antrópica. Cualquier acción o intervención realizada por el ser humano sobre la faz del planeta. Son actividades antrópicas, por ejemplo: la deforestación, la pesca, la agricultura, la mayoría de las emisiones de gases de carbono a la atmósfera (de origen fabril, vehicular, etc.) (CONSTRUMÁTICA, s.f.)

Biomasa. Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. (Real Academia Española y Asociación de la Lengua Española, 2014)

Bosque. Comunidades complejas de seres vivos, microorganismos, vegetales y animales, que se influyen y relacionan al mismo tiempo y se subordinan al ambiente dominante de los árboles. Las especies que conforman esta comunidad dependen del clima en primer lugar, y en segundo término, del tipo de suelo; sin embargo, muchos bosques son capaces de elaborar su propio suelo característico a partir de un substrato rocoso. (Ñique, 2008)

Bosque prístino. Ecosistema que se encuentra inmediatamente a ambos lados de las laderas vegetación que depende de un suministro de agua en el suelo, la cual es proveída por un río adyacente; ecosistemas adyacentes a drenajes y canales que desembocan en quebradas ríos o humedales, o simplemente como áreas que rodean lagos (Olson, 2000).

Calidad ambiental. Características cualitativas y cuantitativas de algún factor ambiental o del ambiente en general y que son susceptibles de ser modificados. (Ñique, 2008).

Clímax. Ecosistema maduro o etapa final de la sucesión vegetal, cuando la comunidad alcanza su mayor desarrollo en equilibrio con las condiciones ambientales. (Ariosa y Camacho, 2000).

Degradación (o deterioro) ambiental. Alteración de uno o varios de los componentes del medio ambiente (por ejemplo, el aire, el suelo, el agua, etc.), situación que afecta en forma negativa a los organismos vivos. Comprende a los problemas de contaminación ambiental y así mismo a los problemas ambientales referidos a la depredación de los recursos naturales (MINAM, 2012).

Biodiversidad (diversidad biológica). Se entiende como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de ecosistemas (MINAM, 2012).

Ecosistema. Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (MINAM, 2012).

Especie. Grupo de individuos que se cruzan entre ellos y producen descendencia pero no con los de otros grupos y constituyen una comunidad taxonómica que comprende razas y variedades geográficas. (Mostacedo et al. 2007).

Geología. Rama de las ciencias naturales que estudia la estructura y el desarrollo de la Tierra en el sentido histórico; posee ciencias auxiliares como la edafología o pedología, la petrografía, la mineralogía, la geoquímica y la geofísica; la paleontología se ha convertido en una ciencia independiente. (Sarmiento, 2000).

Inventario. Conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un bosque (Cogolludo, 2011).

Población. Suma de todos los individuos de un taxón que viven en un área definida. (Ariosa y Camacho, 2000).

Sumidero. Cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero (Federación Española de Municipios y Provincias, 2012).

Transecto. Banda de muestreo sobre la que se toma los datos definitivos previamente. (Mostacedo et al, 2007).

Vegetación. Tapiz vegetal de un país o de una región geográfica. La predominancia de formas biológicas tales como árboles, arbustos o hierbas, sin tomar en consideración su posición taxonómica, conduce a distinguir diferentes tipos de vegetación, como bosque, matorral y pradera. (Ñique, 2008).

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

- La ficha técnica de recolección de datos se utilizó como instrumento para la recopilación de los datos de altura y diámetro de los arboles muestreados.
- El GPS se utilizó para geo referenciar el área de estudio (GPSMAP® 64s marca GARMIN) a fin de poder realizar las actividades en campo.
- Para el etiquetado y rotulado de los árboles se usó las cintas de agua y plumones indelebles.
- Para el muestreo de la altura de los árboles en pie se utilizó el equipo clinómetro marca SILVA CLINO MASTER con calibración de ± 0.25 desde el ángulo verdadero de avistamiento.
- La cinta diamétrica y vernier se utilizó para medir el diámetro de los árboles muestreados.

2.2. Tipo y nivel de investigación

2.2.1. Tipo de investigación.

Investigación básica.

Se define aquella actividad orientada a la búsqueda de nuevos conocimientos y nuevos campos de investigación sin un fin práctico específico e inmediato. Tiene como fin crear un cuerpo de conocimiento teórico sobre los fenómenos sin preocuparse de su aplicación práctica. Se orienta a conocer y perseguir la resolución de problemas amplios y de validez general. (Sánchez y Reyes, 2006)

2.2.2. Nivel de investigación.

Correlacional

Es un tipo de estudio que tiene como propósito evaluar la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables. Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre dos o más variables. (Hernández, Fernández y Baptista, 2003)

2.3. Diseño de investigación.

Diseño no experimental, se refiere a investigaciones en la que no hay manipulación de alguna variable ya que se observaron situaciones existentes dentro del área de estudio en su ambiente natural y estas no fueron provocadas intencionalmente; el propósito es describir las variables y analizar su influencia en un momento dado.

2.4. Población y muestra.

Población.

Está constituido por una superficie de 105 hectáreas totales de la ZoCRE.

Muestra.

Está constituida por una superficie de 01 hectárea, distribuida en 16 sub parcelas de 25 m x 25 m de 625 m², distribuidas en transectos según la distribución geomorfológica del área de estudio. Esto ha fin de tener un orden, realizar una evaluación correcta y facilitar las actividades de campo.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

- Caracterización y selección del área de estudio

Referida al recorrido de reconociendo del área de estudio, bosque prístino del sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada para la toma de datos preliminares del estudio realizado.

Se seleccionó el área de estudio teniendo en cuenta las características florísticas propias del bosque prístino. Adicional a esto se consideró la cantidad de anillos que existen en la estructura de los tallos.

- Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio se desarrolló con ayuda de un personal de campo (tochero) haciendo uso de un GPS y rafias para su correcta delimitación.

La unidad de muestreo consistió en la instalación de una parcela permanente geo referenciada de una hectárea (100,00 m X 100,00 m) de bosque prístino. Luego se subdividió en 16 sub parcelas del tipo cuadrado de 625 m² (25 m X 25 m) cada una. Se registraron aquellos árboles cuyo DAP fueron mayor a 5,00 cm.

S: sub parcela.

S16	S15	S14	S13
S9	S10	S11	S12
S8	B2 - S7	S6	S5
S1	S2	S3	S4

- **Etiquetado y rotulado de arboles**

Se realizó el etiquetado de los árboles con cintas de agua de las 16 sub parcelas para su posterior rotulado.

Se realizó el rotulado de los arboles dividiéndolo en 16 sub parcelas (S1, S2,..., S16) y posteriormente colocando el número de árbol que correspondía para su evaluación de composición florística del bosque prístino.

- **Inventario de talos leñosos**

De acuerdo al registro de los árboles en las sub parcelas de muestreo (árboles con DAP \geq 5,00 cm), se registrará el diámetro de cada uno de ellos y la altura total; aplicando las siguientes fórmulas:

- **Cálculo del DAP**

DAP: diámetro a la altura del pecho a 1,30 m sobre el suelo.

El cálculo del diámetro se realizó con cinta diamétrica y vernier para todos los arboles muestreados.

- **Cálculo de la altura total**

El cálculo de la altura total se realizó haciendo uso del clinómetro a una distancia de 15 metros del árbol, dicha medición se realizó en la altura de la medición del DAP (diámetro a altura del pecho 1,30).

- **Cálculo del Área Basal (AB)**

$$AB = 0.7854 * DAP^2$$

AB: Área Basal (m²)

0.7854: Coeficiente

- **Cálculo del volumen total (VT)**

$$VT = 0.7854 * DAP^2 * HT$$

VT: Volumen total del árbol vivo en pie (m³)

HT: Altura total del árbol (m)

AB: Área Basal (m²)

0.7854: Coeficiente

- **Cálculo de la biomasa arbórea**

$$BIOMASA = DAP * 0.1184 * 2.53$$

BIOMASA = Biomasa Arbórea (Ton/arb)

DAP: Diámetro a la Altura del Pecho (m)

0.1184: Coeficiente

- **Cálculo de la biomasa arbórea viva en toneladas por hectárea**

$$BAVT = BIOMASA * 0.1$$

BAVT: Biomasa total árboles vivos (Ton/ha)

BIOMASA= Biomasa arbórea (Ton/arb)

0.1: Coeficiente

- **Cálculo del carbono capturado en toneladas por hectárea**

$$CARBONO = BAVT * 0.45$$

CARBONO: Carbono capturado en toneladas por hectárea (Ton/ha)

BAVT: Biomasa total árboles vivos (Ton/ha)

0.45: Coeficiente

Instrumento

El instrumento utilizado durante la investigación fue la ficha técnica de recolección de datos.

2.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**- Para el procesamiento y análisis de datos.**

El procesamiento de los datos se realizó en el programa Microsoft Excel para cálculos matemáticos, utilizando las pruebas estadísticas básicas, la prueba de Duncan, el coeficiente de correlación de Pearson para la evaluación de las variables de investigación.

El análisis de los datos se realizó mediante tablas para así determinar la influencia entre las variables.

- Para la presentación de resultados.

Para la presentación de resultados se utilizó lo siguiente:

- Tabulación de resultados.
- Mapa de ubicación del área de estudio.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Determinación de la abundancia florística de la superficie del bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018 mediante registro de especies.

Tabla 1

Especies encontradas en la sub parcela 01

S1 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
36	Álfaro	16.10	0.161	0.020	12.00	0.192	0.048	0.005	0.022
57	Álfaro	7.70	0.077	0.005	10.00	0.037	0.023	0.002	0.010
61	Álfaro	9.40	0.094	0.007	10.00	0.055	0.028	0.003	0.013
68	Álfaro	14.20	0.142	0.016	16.00	0.199	0.043	0.004	0.019
22	Caimitillo	15.00	0.150	0.018	14.00	0.194	0.045	0.004	0.020
25	Cashapona	6.70	0.067	0.004	4.50	0.012	0.020	0.002	0.009
49	Cebada	8.00	0.080	0.005	9.00	0.036	0.024	0.002	0.011
31	Cedrillo	9.30	0.093	0.007	12.00	0.064	0.028	0.003	0.013
37	Cedro blanco	29.10	0.291	0.067	15.00	0.784	0.087	0.009	0.039
39	Cetico	27.10	0.271	0.058	15.00	0.680	0.081	0.008	0.037
19	Choloquequiro	4.40	0.044	0.002	6.00	0.007	0.013	0.001	0.006
27	Choloquequiro	4.00	0.040	0.001	4.00	0.004	0.012	0.001	0.005
20	Cordoncillo	5.60	0.056	0.002	7.00	0.014	0.017	0.002	0.008
55	Mashona	25.80	0.258	0.052	15.00	0.616	0.077	0.008	0.035
56	Mashona	29.40	0.294	0.068	15.00	0.800	0.088	0.009	0.040
6	Moena	18.00	0.180	0.025	12.00	0.240	0.054	0.005	0.024
18	Moena amarilla	5.70	0.057	0.003	8.00	0.016	0.017	0.002	0.008
23	Moena amarilla	8.60	0.086	0.006	14.00	0.064	0.026	0.003	0.012
28	Moena amarilla	5.10	0.051	0.002	5.00	0.008	0.015	0.002	0.007
32	Moena amarilla	8.80	0.088	0.006	11.00	0.053	0.026	0.003	0.012
41	Moena amarilla	6.50	0.065	0.003	9.00	0.023	0.019	0.002	0.009
46	Moena amarilla	7.60	0.076	0.005	15.00	0.053	0.023	0.002	0.010
47	Moena amarilla	6.80	0.068	0.004	8.00	0.023	0.020	0.002	0.009
50	Moena amarilla	6.00	0.060	0.003	8.00	0.018	0.018	0.002	0.008
17	Moena blanca	8.00	0.080	0.005	7.00	0.028	0.024	0.002	0.011
29	Moena blanca	9.40	0.094	0.007	8.50	0.046	0.028	0.003	0.013
30	Moena blanca	18.60	0.186	0.027	15.00	0.320	0.056	0.006	0.025
33	Moena blanca	26.60	0.266	0.056	15.00	0.655	0.080	0.008	0.036
34	Moena blanca	8.20	0.082	0.005	11.00	0.046	0.025	0.002	0.011
42	Moena blanca	37.20	0.372	0.109	15.00	1.280	0.111	0.011	0.050
43	Moena blanca	13.20	0.132	0.014	12.00	0.129	0.040	0.004	0.018

45	Moena blanca	34.10	0.341	0.091	15.00	1.076	0.102	0.010	0.046
51	Moena blanca	34.00	0.340	0.091	15.00	1.070	0.102	0.010	0.046
60	Moena blanca	12.10	0.121	0.011	11.00	0.099	0.036	0.004	0.016
63	Moena blanca	9.40	0.094	0.007	14.00	0.076	0.028	0.003	0.013
67	Moena blanca	11.30	0.113	0.010	15.00	0.118	0.034	0.003	0.015
69	Moena blanca	29.30	0.293	0.067	14.00	0.741	0.088	0.009	0.039
8	Mullaca	4.00	0.040	0.001	9.00	0.009	0.012	0.001	0.005
3	Mullaca roja	3.80	0.038	0.001	4.00	0.004	0.011	0.001	0.005
5	Mullaca roja	6.20	0.062	0.003	9.00	0.021	0.019	0.002	0.008
7	Mullaca roja	5.30	0.053	0.002	5.00	0.009	0.016	0.002	0.007
13	Mullaca roja	8.60	0.086	0.006	8.50	0.039	0.026	0.003	0.012
59	Pashaco blanco	16.20	0.162	0.021	14.00	0.227	0.049	0.005	0.022
53	Pastilla	7.90	0.079	0.005	8.00	0.031	0.024	0.002	0.011
2	Quillosa	30.00	0.300	0.071	15.50	0.861	0.090	0.009	0.040
16	Quillosa	15.50	0.155	0.019	15.00	0.222	0.046	0.005	0.021
48	Quillosa	15.70	0.157	0.019	15.00	0.228	0.047	0.005	0.021
21	Rifari	29.50	0.295	0.068	15.00	0.805	0.088	0.009	0.040
26	Rifari	15.50	0.155	0.019	12.00	0.178	0.046	0.005	0.021
4	Shimbillo	5.80	0.058	0.003	9.00	0.019	0.017	0.002	0.008
9	Siamba	5.60	0.056	0.002	4.00	0.008	0.017	0.002	0.008
10	Siamba	12.50	0.125	0.012	16.00	0.154	0.037	0.004	0.017
1	Tiñaquiro	8.00	0.080	0.005	13.00	0.051	0.024	0.002	0.011
11	Tiñaquiro	5.10	0.051	0.002	9.00	0.014	0.015	0.002	0.007
35	Tiñaquiro	33.40	0.334	0.088	15.00	1.032	0.100	0.010	0.045
12	Uvilla	13.60	0.136	0.015	15.00	0.171	0.041	0.004	0.018
14	Uvilla	10.10	0.101	0.008	10.00	0.063	0.030	0.003	0.014
15	Uvilla	7.50	0.075	0.004	9.00	0.031	0.022	0.002	0.010
40	Uvilla	6.20	0.062	0.003	6.00	0.014	0.019	0.002	0.008
44	Uvilla	28.50	0.285	0.064	15.40	0.772	0.085	0.009	0.038
54	Uvilla	7.50	0.075	0.004	12.00	0.042	0.022	0.002	0.010
62	Uvilla	7.10	0.071	0.004	10.00	0.031	0.021	0.002	0.010
65	Uriamba	14.80	0.148	0.017	14.50	0.196	0.044	0.004	0.020
24	Uritoquiro	13.70	0.137	0.015	14.50	0.168	0.041	0.004	0.018
52	Uritoquiro	7.50	0.075	0.004	7.00	0.024	0.022	0.002	0.010
64	Uritoquiro	14.60	0.146	0.017	14.00	0.184	0.044	0.004	0.020
66	Uritoquiro	19.10	0.191	0.029	15.00	0.338	0.057	0.006	0.026
38	Ushunquiro	6.70	0.067	0.004	12.50	0.035	0.020	0.002	0.009
TOTAL							2.761	0.276	1.243

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 01 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.276 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es 1.243 Ton/ha.

Tabla 2*Especies repetidas en la sub parcela 01*

N°	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	4	0.064
2	Caimitillo	1	0.020
3	Cashapona	1	0.009
4	Cebada	1	0.011
5	Cedrillo	1	0.013
6	Cedro blanco	1	0.039
7	Cetico	1	0.037
8	Choloquequiro	2	0.011
9	Cordoncillo	1	0.008
10	Mashona	2	0.074
11	Moena	1	0.024
12	Moena amarilla	8	0.074
13	Moena blanca	13	0.339
14	Mullaca	1	0.005
15	Mullaca roja	4	0.032
16	Pashaco blanco	1	0.022
17	Pastilla	1	0.011
18	Quillosisa	3	0.082
19	Rifari	2	0.061
20	Shimbillo	1	0.008
21	Siamba	2	0.024
22	Tiñaquiro	3	0.063
23	Uvilla	7	0.109
24	Uriamba	1	0.020
25	Urtoquiro	4	0.074
26	Ushunquiro	1	0.009

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 01, encontrando 26 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie moena blanca con 0.339 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 3*Especies encontradas en la sub parcela 02*

S2 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
8	Álfaro	10.20	0.102	0.008	10.00	0.064	0.031	0.003	0.014
10	Álfaro	7.00	0.070	0.004	11.00	0.033	0.021	0.002	0.009
18	Álfaro	16.60	0.166	0.022	15.00	0.255	0.050	0.005	0.022
20	Álfaro	28.50	0.285	0.064	15.00	0.752	0.085	0.009	0.038
12	Cacao	8.60	0.086	0.006	7.00	0.032	0.026	0.003	0.012
6	Copalquiro	13.80	0.138	0.015	15.50	0.182	0.041	0.004	0.019
28	Llanllama oje	13.30	0.133	0.014	10.00	0.109	0.040	0.004	0.018
23	Llapilleja	14.10	0.141	0.016	15.00	0.184	0.042	0.004	0.019
13	Mashona	7.10	0.071	0.004	9.50	0.030	0.021	0.002	0.010
22	Mashona	12.50	0.125	0.012	14.00	0.135	0.037	0.004	0.017
2	Moena blanca	10.40	0.104	0.008	14.00	0.093	0.031	0.003	0.014
3	Mullaca	13.50	0.135	0.014	13.00	0.146	0.040	0.004	0.018
4	Mullaca	10.10	0.101	0.008	11.00	0.069	0.030	0.003	0.014
26	Mullaca	5.70	0.057	0.003	8.00	0.016	0.017	0.002	0.008
15	Mullaca roja	12.60	0.126	0.012	8.00	0.078	0.038	0.004	0.017
27	Mullaco	30.20	0.302	0.072	15.00	0.844	0.090	0.009	0.041
11	Pastilla	9.30	0.093	0.007	8.00	0.043	0.028	0.003	0.013
9	rifari	29.30	0.293	0.067	15.00	0.794	0.088	0.009	0.039
17	Sacha indano	15.00	0.150	0.018	15.30	0.212	0.045	0.004	0.020
7	sacha itil	22.20	0.222	0.039	15.00	0.456	0.067	0.007	0.030
25	Shimbillo	7.40	0.074	0.004	12.00	0.041	0.022	0.002	0.010
16	Sinami	26.30	0.263	0.054	15.00	0.640	0.079	0.008	0.035
1	Uritoquiro	23.50	0.235	0.043	15.00	0.511	0.070	0.007	0.032
5	Uritoquiro	20.10	0.201	0.032	14.80	0.369	0.060	0.006	0.027
14	Uritoquiro	20.50	0.205	0.033	15.00	0.389	0.061	0.006	0.028
19	Uritoquiro	28.60	0.286	0.064	14.80	0.747	0.086	0.009	0.039
21	Uritoquiro	20.20	0.202	0.032	15.00	0.378	0.061	0.006	0.027
24	Uritoquiro	29.40	0.294	0.068	14.90	0.794	0.088	0.009	0.040
TOTAL							1.396	0.140	0.628

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 02 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.140 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.628 Ton/ha.

Tabla 4*Especies repetidas en la sub parcela 02*

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	4	0.084
2	Cacao	1	0.012
3	Copalquiro	1	0.019
4	Llanllama ojé	1	0.018
5	Llapilleja	1	0.019
6	Mashona	2	0.026
7	Moena blanca	1	0.014
8	Mullaca	3	0.039
9	Mullaca roja	1	0.017
10	Mullaco	1	0.041
11	Pastilla	1	0.013
12	Rifari	1	0.039
13	Sacha indano	1	0.020
14	Sacha itil	1	0.030
15	Shimbillo	1	0.010
16	Sinami	1	0.035
17	Uritoquiro	6	0.192

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 02, encontrando 17 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie uritoquiro con 0.192 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 5*Especies encontradas en la sub parcela 03*

S3 Nº	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
10	Álfaro	6.90	0.069	0.004	9.00	0.026	0.021	0.002	0.009
19	Álfaro	29.70	0.297	0.069	15.00	0.816	0.089	0.009	0.040
36	Álfaro	20.20	0.202	0.032	14.70	0.370	0.061	0.006	0.027
37	Álfaro	14.40	0.144	0.016	9.50	0.122	0.043	0.004	0.019
1	Azarquiro	29.10	0.291	0.067	14.00	0.731	0.087	0.009	0.039
24	Azarquiro	30.50	0.305	0.073	6.00	0.344	0.091	0.009	0.041
43	Bomboquiro	12.40	0.124	0.012	14.00	0.133	0.037	0.004	0.017
34	Cebada mocoa	5.70	0.057	0.003	6.00	0.012	0.017	0.002	0.008
18	Cedro blanco	18.00	0.180	0.025	15.00	0.300	0.054	0.005	0.024
39	Cedro blanco	30.10	0.301	0.071	14.90	0.833	0.090	0.009	0.041
38	Charichuela	7.10	0.071	0.004	7.00	0.022	0.021	0.002	0.010

42	Charichuela	11.60	0.116	0.011	11.50	0.095	0.035	0.003	0.016
7	Ishpingo	6.70	0.067	0.004	7.00	0.019	0.020	0.002	0.009
21	Manguanuna	9.90	0.099	0.008	10.00	0.060	0.030	0.003	0.013
4	Moena amarilla	6.30	0.063	0.003	9.00	0.022	0.019	0.002	0.008
26	Moena amarilla	30.10	0.301	0.071	15.00	0.838	0.090	0.009	0.041
8	Moena blanca	30.90	0.309	0.075	16.00	0.942	0.093	0.009	0.042
27	Moena blanca	17.40	0.174	0.024	15.00	0.280	0.052	0.005	0.023
12	Mullaca	9.30	0.093	0.007	10.00	0.053	0.028	0.003	0.013
28	Mullaca	9.10	0.091	0.007	4.00	0.020	0.027	0.003	0.012
33	Mullaca	8.10	0.081	0.005	9.00	0.036	0.024	0.002	0.011
2	Mullaca roja	8.30	0.083	0.005	10.00	0.042	0.025	0.002	0.011
30	Mullaca roja	7.00	0.070	0.004	7.00	0.021	0.021	0.002	0.009
5	Mullaco	8.40	0.084	0.006	8.00	0.035	0.025	0.003	0.011
15	Ojé	30.80	0.308	0.075	13.00	0.761	0.092	0.009	0.042
20	Pastilla	9.10	0.091	0.007	7.00	0.036	0.027	0.003	0.012
40	Pastilla	5.80	0.058	0.003	7.50	0.016	0.017	0.002	0.008
13	Rifari	15.40	0.154	0.019	15.20	0.222	0.046	0.005	0.021
22	Rifari	39.20	0.392	0.121	15.00	1.422	0.117	0.012	0.053
23	Rifari	8.90	0.089	0.006	10.00	0.049	0.027	0.003	0.012
35	Rifari	11.50	0.115	0.010	1.00	0.008	0.034	0.003	0.016
6	Sacha itil	19.90	0.199	0.031	9.00	0.220	0.060	0.006	0.027
25	Siamba	9.10	0.091	0.007	12.00	0.061	0.027	0.003	0.012
32	Tiñaquiro	8.20	0.082	0.005	14.70	0.061	0.025	0.002	0.011
11	Uvilla	15.40	0.154	0.019	15.00	0.219	0.046	0.005	0.021
3	Uritoquiro	6.90	0.069	0.004	8.00	0.023	0.021	0.002	0.009
9	Uritoquiro	18.20	0.182	0.026	12.00	0.245	0.055	0.005	0.025
14	Uritoquiro	8.10	0.081	0.005	9.00	0.036	0.024	0.002	0.011
16	Uritoquiro	11.30	0.113	0.010	15.00	0.118	0.034	0.003	0.015
17	Uritoquiro	17.60	0.176	0.024	15.00	0.287	0.053	0.005	0.024
29	Uritoquiro	9.60	0.096	0.007	13.50	0.077	0.029	0.003	0.013
41	Uritoquiro	20.60	0.206	0.033	15.00	0.393	0.062	0.006	0.028
31	Wimba	44.00	0.440	0.152	15.00	1.791	0.132	0.013	0.059
TOTAL							2.027	0.203	0.912

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 03 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.203 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.912 Ton/ha.

Tabla 6*Especies repetidas en la sub parcela 03*

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	4	0.096
2	Azarquiro	2	0.080
3	Bomboquiro	1	0.017
4	Cebada mocoa	1	0.008
5	Cedro blanco	2	0.065
6	Charichuela	2	0.025
7	Ishpingo	1	0.009
8	Manguanuna	1	0.013
9	Moena amarilla	2	0.049
10	Moena blanca	2	0.065
11	Mullaca	3	0.036
12	Mullaca roja	2	0.021
13	Mullaco	1	0.011
14	Ojé	1	0.042
15	Pastilla	2	0.020
16	Rifari	4	0.101
17	Sacha itil	1	0.027
18	Siamba	1	0.012
19	Tiñaquiro	1	0.011
20	Uritoquiro	7	0.124
21	Uvilla	1	0.021
22	Wimba	1	0.059

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 03, encontrando 22 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie uritoquiro con 0.124 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 7*Especies encontradas en la sub parcela 04*

S4 Nº	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
3	Álfaro	21.10	0.211	0.035	15.00	0.412	0.063	0.006	0.028
12	Álfaro	16.30	0.163	0.021	10.00	0.164	0.049	0.005	0.022
20	Álfaro	20.70	0.207	0.034	14.00	0.370	0.062	0.006	0.028
34	Azarquiro	20.20	0.202	0.032	14.00	0.352	0.061	0.006	0.027
31	Cordoncillo	7.50	0.075	0.004	8.00	0.028	0.022	0.002	0.010

30	Espino	30.60	0.306	0.074	14.50	0.838	0.092	0.009	0.041
16	Llanllama ojé	6.40	0.064	0.003	13.00	0.033	0.019	0.002	0.009
37	Mashona	14.60	0.146	0.017	15.00	0.197	0.044	0.004	0.020
11	Moena amarilla	7.80	0.078	0.005	7.00	0.026	0.023	0.002	0.011
14	Moena amarilla	8.60	0.086	0.006	15.00	0.068	0.026	0.003	0.012
17	Moena amarilla	19.00	0.190	0.028	15.00	0.334	0.057	0.006	0.026
19	Moena amarilla	10.10	0.101	0.008	12.00	0.076	0.030	0.003	0.014
23	Moena amarilla	26.00	0.260	0.053	15.00	0.625	0.078	0.008	0.035
28	Moena amarilla	16.80	0.168	0.022	15.00	0.261	0.050	0.005	0.023
7	Moena blanca	11.50	0.115	0.010	12.00	0.098	0.034	0.003	0.016
25	Mullaca roja	11.90	0.119	0.011	13.00	0.114	0.036	0.004	0.016
4	Rifari	30.00	0.300	0.071	14.50	0.805	0.090	0.009	0.040
9	Rifari	29.20	0.292	0.067	14.60	0.768	0.087	0.009	0.039
39	Rifari	19.90	0.199	0.031	15.10	0.369	0.060	0.006	0.027
33	sacha caimito	9.50	0.095	0.007	9.00	0.050	0.028	0.003	0.013
36	Sacha indano	13.00	0.130	0.013	11.00	0.115	0.039	0.004	0.018
21	Sacha itil	29.50	0.295	0.068	15.00	0.805	0.088	0.009	0.040
40	Sacha itil	20.00	0.200	0.031	14.30	0.353	0.060	0.006	0.027
24	Sexto retodo	8.10	0.081	0.005	12.00	0.049	0.024	0.002	0.011
26	Sexto retodo	7.20	0.072	0.004	11.00	0.035	0.022	0.002	0.010
22	Shimbillo	6.00	0.060	0.003	12.50	0.028	0.018	0.002	0.008
1	Siamba	12.30	0.123	0.012	15.00	0.140	0.037	0.004	0.017
13	Siamba	12.50	0.125	0.012	14.30	0.138	0.037	0.004	0.017
15	Sinami	18.10	0.181	0.026	13.00	0.263	0.054	0.005	0.024
10	Tingana	13.40	0.134	0.014	12.00	0.133	0.040	0.004	0.018
5	Uvilla	10.50	0.105	0.009	15.00	0.102	0.031	0.003	0.014
6	Uvilla	10.70	0.107	0.009	15.50	0.109	0.032	0.003	0.014
27	Uvilla	23.50	0.235	0.043	14.40	0.491	0.070	0.007	0.032
29	Uvilla	10.50	0.105	0.009	15.30	0.104	0.031	0.003	0.014
35	Uvilla	10.50	0.105	0.009	13.00	0.088	0.031	0.003	0.014
2	Uritoquiro	32.10	0.321	0.081	14.80	0.941	0.096	0.010	0.043
8	Uritoquiro	18.00	0.180	0.025	15.00	0.300	0.054	0.005	0.024
18	Uritoquiro	8.40	0.084	0.006	11.00	0.048	0.025	0.003	0.011
32	Uritoquiro	13.30	0.133	0.014	15.00	0.164	0.040	0.004	0.018
38	Uritoquiro	12.60	0.126	0.012	15.00	0.147	0.038	0.004	0.017
TOTAL							1.881	0.188	0.846

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 04 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.188 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.846 Ton/ha.

Tabla 8*Especies repetidas de las su parcela 04*

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	3	0.078
2	Azarquiro	1	0.027
3	Cordoncillo	1	0.010
4	Espino	1	0.041
5	Llanllama ojé	1	0.009
6	Mashona	1	0.020
7	Moena amarilla	6	0.119
8	Moena blanca	1	0.016
9	Mullaca roja	1	0.016
10	Rifari	3	0.107
11	sacha caimito	1	0.013
12	Sacha indano	1	0.018
13	Sacha itil	2	0.067
14	Sexto retodo	2	0.021
15	Shimbillo	1	0.008
16	Siamba	2	0.033
17	Sinami	1	0.024
18	Tingana	1	0.018
19	Uritoquiro	5	0.114
20	Uvilla	5	0.089

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 04, encontrando 20 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie moena amarilla con 0.119 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 9*Especies encontradas en la sub parcela 05*

S5 Nº	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
6	Azarquiro	29.30	0.293	0.067	15.00	0.794	0.088	0.009	0.039
8	Caimitillo	11.20	0.112	0.010	14.00	0.108	0.034	0.003	0.015
3	Cashapona	12.00	0.120	0.011	14.00	0.124	0.036	0.004	0.016
4	Cashapona	20.00	0.200	0.031	14.90	0.368	0.060	0.006	0.027
18	Ishanga	7.10	0.071	0.004	9.00	0.028	0.021	0.002	0.010
19	Ishanga	7.50	0.075	0.004	10.00	0.035	0.022	0.002	0.010
1	Llanllama ojé	22.10	0.221	0.038	15.00	0.452	0.066	0.007	0.030

16	Mashona	27.20	0.272	0.058	15.00	0.685	0.081	0.008	0.037
11	Moena amarilla	5.70	0.057	0.003	9.00	0.018	0.017	0.002	0.008
13	Moena amarilla	20.20	0.202	0.032	14.30	0.360	0.061	0.006	0.027
23	Moena amarilla	6.90	0.069	0.004	12.00	0.035	0.021	0.002	0.009
25	Moena blanca	9.10	0.091	0.007	13.00	0.066	0.027	0.003	0.012
2	Mullaca	7.90	0.079	0.005	13.00	0.050	0.024	0.002	0.011
10	Mullaca	11.00	0.110	0.010	11.00	0.082	0.033	0.003	0.015
15	Mullaca	15.00	0.150	0.018	12.00	0.167	0.045	0.004	0.020
24	Mullaca	11.00	0.110	0.010	11.00	0.082	0.033	0.003	0.015
9	Mullaca roja	12.50	0.125	0.012	11.00	0.106	0.037	0.004	0.017
12	Mullaca roja	8.50	0.085	0.006	10.00	0.045	0.025	0.003	0.011
17	Rifari	28.50	0.285	0.064	15.10	0.757	0.085	0.009	0.038
14	Sacha itil	29.70	0.297	0.069	14.70	0.800	0.089	0.009	0.040
7	Sexto retodo	11.10	0.111	0.010	10.00	0.076	0.033	0.003	0.015
5	Uvilla	8.00	0.080	0.005	15.00	0.059	0.024	0.002	0.011
20	Uvilla	7.00	0.070	0.004	12.00	0.036	0.021	0.002	0.009
21	Uvilla	11.60	0.116	0.011	13.50	0.112	0.035	0.003	0.016
22	Uvilla	12.50	0.125	0.012	13.00	0.125	0.037	0.004	0.017
TOTAL							1.056	0.106	0.475

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 05 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.106 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es 0.475 Ton/ha.

Tabla 10

Especies repetidas en la sub parcela 05

N°	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Azarquiro	1	0.039
2	Caimitillo	1	0.015
3	Cashapona	2	0.043
4	Ishanga	2	0.020
5	Llanllama ojé	1	0.030
6	Mashona	1	0.037
7	Moena amarilla	3	0.044
8	Moena blanca	1	0.012
9	Mullaca	4	0.061
10	Mullaca roja	2	0.028
11	Rifari	1	0.038
12	Sacha itil	1	0.040
13	Sexto retodo	1	0.015
14	Uvilla	4	0,053

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 05, encontrando 14 especies de árboles siendo las de mayor predominancia las especies mullaca y uvilla con 0.061 Ton/arb y 0.53

Ton/arb de carbono capturado respectivamente.

Tabla 11

Especies encontradas en la sub parcela 06

S6 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
3	Azarquiro	18.10	0.181	0.026	14.00	0.283	0.054	0.005	0.024
8	Cacao	9.40	0.094	0.007	10.00	0.055	0.028	0.003	0.013
13	Cedrillo	23.70	0.237	0.044	15.00	0.520	0.071	0.007	0.032
1	Moena amarilla	26.10	0.261	0.054	15.00	0.630	0.078	0.008	0.035
6	Moena roja	10.30	0.103	0.008	12.00	0.079	0.031	0.003	0.014
9	Mullaca	12.10	0.121	0.011	15.30	0.138	0.036	0.004	0.016
10	Mullaca	10.60	0.106	0.009	14.00	0.097	0.032	0.003	0.014
2	Sacha itil	26.10	0.261	0.054	14.70	0.618	0.078	0.008	0.035
4	Sexto retodo	10.60	0.106	0.009	10.00	0.069	0.032	0.003	0.014
15	Shimbillo	6.40	0.064	0.003	14.00	0.035	0.019	0.002	0.009
14	Tiñaquiro	12.50	0.125	0.012	14.60	0.141	0.037	0.004	0.017
7	Uvilla	16.40	0.164	0.021	14.80	0.246	0.049	0.005	0.022
12	Uvilla	25.10	0.251	0.049	15.00	0.583	0.075	0.008	0.034
5	Uritoquiro	7.00	0.070	0.004	9.00	0.027	0.021	0.002	0.009
11	Uritoquiro	20.00	0.200	0.031	15.10	0.373	0.060	0.006	0.027
TOTAL							0.702	0.070	0.316

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 06 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.070 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es 0.316 Ton/ha.

Tabla 12

Especies repetidas en la sub parcela 06

N°	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Azarquiro	1	0.024
2	Cacao	1	0.013
3	Cedrillo	1	0.032
4	Moena amarilla	1	0.035
5	Moena roja	1	0.014
6	Mullaca	2	0.031
7	Sacha itil	1	0.035
8	Sexto retodo	1	0.014
9	Shimbillo	1	0.009
10	Tiñaquiro	1	0.017
11	Uritoquiro	2	0.036
12	Uvilla	2	0.056

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 06, encontrando 12 especies de árboles siendo las de mayor predominancia las especies mullaca, uvilla y uritoquiro con 0.031 Ton/arb, 0.056 Ton/arb y 0.036 Ton/arb de carbono capturado respectivamente.

Tabla 13

Especies encontradas en la sub parcela 07

S7 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
10	Álfaro	29.90	0.299	0.070	15.00	0.827	0.090	0.009	0.040
30	Azarquiro	32.00	0.320	0.080	15.00	0.947	0.096	0.010	0.043
12	Caimitillo	5.50	0.055	0.002	11.00	0.021	0.016	0.002	0.007
28	Cashapona	18.00	0.180	0.025	15.00	0.300	0.054	0.005	0.024
18	Cebada mocoa	13.30	0.133	0.014	13.00	0.142	0.040	0.004	0.018
9	Latapi	13.00	0.130	0.013	14.00	0.146	0.039	0.004	0.018
25	Moena amarilla	7.40	0.074	0.004	9.00	0.030	0.022	0.002	0.010
26	Moena amarilla	6.50	0.065	0.003	10.00	0.026	0.019	0.002	0.009
29	Moena amarilla	9.60	0.096	0.007	11.00	0.063	0.029	0.003	0.013
3	Moena blanca	12.50	0.125	0.012	9.00	0.087	0.037	0.004	0.017
22	Moena blanca	14.00	0.140	0.015	15.20	0.184	0.042	0.004	0.019
15	Mullaca	15.00	0.150	0.018	13.00	0.180	0.045	0.004	0.020
4	Mullaca roja	11.50	0.115	0.010	11.00	0.090	0.034	0.003	0.016
34	Palillo	11.00	0.110	0.010	13.00	0.097	0.033	0.003	0.015
23	Palta moena	7.10	0.071	0.004	10.50	0.033	0.021	0.002	0.010
13	Renaco	12.40	0.124	0.012	11.00	0.104	0.037	0.004	0.017
2	Rifari	29.50	0.295	0.068	15.00	0.805	0.088	0.009	0.040
11	Rifari	19.00	0.190	0.028	15.00	0.334	0.057	0.006	0.026
19	Rifari	30.60	0.306	0.074	15.00	0.866	0.092	0.009	0.041
21	Rifari	29.50	0.295	0.068	14.50	0.778	0.088	0.009	0.040
33	Rifari	13.70	0.137	0.015	14.60	0.169	0.041	0.004	0.018
31	Sexto retodo	10.40	0.104	0.008	10.00	0.067	0.031	0.003	0.014
32	Sexto retodo	9.60	0.096	0.007	9.50	0.054	0.029	0.003	0.013
6	Siamba	11.70	0.117	0.011	15.20	0.128	0.035	0.004	0.016
7	Siamba	8.00	0.080	0.005	12.00	0.047	0.024	0.002	0.011
8	Siamba	10.44	0.104	0.009	14.00	0.094	0.031	0.003	0.014
14	Siamba	12.40	0.124	0.012	15.00	0.142	0.037	0.004	0.017
16	Siamba	10.70	0.107	0.009	12.00	0.085	0.032	0.003	0.014
17	Tangarana	5.50	0.055	0.002	8.00	0.015	0.016	0.002	0.007
1	Tiñaquiro	12.00	0.120	0.011	14.30	0.127	0.036	0.004	0.016
20	Tiñaquiro	17.50	0.175	0.024	15.00	0.283	0.052	0.005	0.024
27	Tiñaquiro	8.50	0.085	0.006	13.00	0.058	0.025	0.003	0.011
5	Uritoquiro	18.00	0.180	0.025	14.60	0.292	0.054	0.005	0.024
24	Uritoquiro	11.40	0.114	0.010	14.00	0.112	0.034	0.003	0.015
TOTAL							1.459	0.146	0.657

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 07 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.146 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.657 Ton/ha.

Tabla 14
Especies repetidas en la sub parcela 07

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	1	0.040
2	Azarquiro	1	0.043
3	Caimitillo	1	0.007
4	Cashapona	1	0.024
5	Cebada mocoa	1	0.018
6	Latapi	1	0.018
7	Moena amarilla	3	0.032
8	Moena blanca	2	0.036
9	Mullaca	1	0.020
10	Mullaca roja	1	0.016
11	Palillo	1	0.015
12	Palta moena	1	0.010
13	Renaco	1	0.017
14	Rifari	5	0.165
15	Sexto retodo	2	0.027
16	Siamba	5	0.072
17	Tangarana	1	0.007
18	Tiñaquiro	3	0.051
19	Uritoquiro	2	0.040

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 07, encontrando 19 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie siamba con 0.072 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 15
Especies encontradas en la sub parcela 08

S8 Nº	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
3	Álfaro	29.60	0.296	0.069	15.00	0.811	0.089	0.009	0.040
30	Álfaro	30.20	0.302	0.072	14.80	0.833	0.090	0.009	0.041
36	Álfaro	13.90	0.139	0.015	15.00	0.179	0.042	0.004	0.019
39	Álfaro	30.20	0.302	0.072	14.70	0.827	0.090	0.009	0.041
43	Álfaro	20.20	0.202	0.032	15.10	0.380	0.061	0.006	0.027

1	Cashapona	17.00	0.170	0.023	15.00	0.267	0.051	0.005	0.023
19	Cashapona	12.00	0.120	0.011	15.00	0.133	0.036	0.004	0.016
44	Cedro blanco	31.10	0.311	0.076	14.80	0.883	0.093	0.009	0.042
5	Charichuela	14.10	0.141	0.016	15.00	0.184	0.042	0.004	0.019
45	Charichuela	5.00	0.050	0.002	9.00	0.014	0.015	0.001	0.007
46	Charichuela	10.20	0.102	0.008	15.00	0.096	0.031	0.003	0.014
4	Cumala	15.60	0.156	0.019	15.00	0.225	0.047	0.005	0.021
6	Cumala	6.20	0.062	0.003	11.00	0.026	0.019	0.002	0.008
24	Llanllama oje	30.50	0.305	0.073	14.30	0.821	0.091	0.009	0.041
29	Llanllama oje	29.30	0.293	0.067	14.90	0.789	0.088	0.009	0.039
55	Mashona	5.20	0.052	0.002	10.00	0.017	0.016	0.002	0.007
8	Moena	13.10	0.131	0.013	15.00	0.159	0.039	0.004	0.018
10	Moena amarilla	6.10	0.061	0.003	12.00	0.028	0.018	0.002	0.008
12	Moena amarilla	11.10	0.111	0.010	14.00	0.106	0.033	0.003	0.015
21	Moena amarilla	7.10	0.071	0.004	14.80	0.046	0.021	0.002	0.010
37	Moena amarilla	10.70	0.107	0.009	13.00	0.092	0.032	0.003	0.014
48	Moena amarilla	19.90	0.199	0.031	15.30	0.374	0.060	0.006	0.027
56	Moena amarilla	17.10	0.171	0.023	15.00	0.271	0.051	0.005	0.023
58	Moena amarilla	7.90	0.079	0.005	11.00	0.042	0.024	0.002	0.011
16	Moena blanca	8.00	0.080	0.005	13.00	0.051	0.024	0.002	0.011
18	Moena blanca	30.00	0.300	0.071	15.00	0.833	0.090	0.009	0.040
31	Moena blanca	28.00	0.280	0.062	14.90	0.721	0.084	0.008	0.038
52	Moena blanca	11.60	0.116	0.011	13.00	0.108	0.035	0.003	0.016
40	Moena roja	10.50	0.105	0.009	15.10	0.103	0.031	0.003	0.014
41	Moena roja	7.00	0.070	0.004	15.00	0.045	0.021	0.002	0.009
13	Mullaca roja	30.60	0.306	0.074	15.20	0.878	0.092	0.009	0.041
14	Mullaca roja	7.50	0.075	0.004	11.00	0.038	0.022	0.002	0.010
47	Mullaca roja	6.40	0.064	0.003	8.00	0.020	0.019	0.002	0.009
51	Mullaca roja	11.60	0.116	0.011	12.00	0.100	0.035	0.003	0.016
60	Mullaca roja	5.30	0.053	0.002	7.00	0.012	0.016	0.002	0.007
35	Pacorrapra	6.50	0.065	0.003	14.00	0.036	0.019	0.002	0.009
62	Pacorrapra	8.60	0.086	0.006	15.30	0.070	0.026	0.003	0.012
9	Pastilla	6.00	0.060	0.003	8.00	0.018	0.018	0.002	0.008
49	Pastilla	5.70	0.057	0.003	12.50	0.025	0.017	0.002	0.008
59	Pecho de gallina	7.00	0.070	0.004	10.00	0.030	0.021	0.002	0.009
20	Quillosisa	10.60	0.106	0.009	18.00	0.125	0.032	0.003	0.014
2	Rifari	30.00	0.300	0.071	15.00	0.833	0.090	0.009	0.040
33	Sacha indano	7.60	0.076	0.005	11.00	0.039	0.023	0.002	0.010
38	Sacha itil	20.40	0.204	0.033	15.00	0.385	0.061	0.006	0.027
32	Siamba	10.40	0.104	0.008	14.00	0.093	0.031	0.003	0.014
50	Siamba	11.70	0.117	0.011	14.00	0.118	0.035	0.004	0.016
53	Siamba	9.20	0.092	0.007	10.00	0.052	0.028	0.003	0.012
54	Siamba	7.20	0.072	0.004	6.00	0.019	0.022	0.002	0.010
23	Tingana	5.20	0.052	0.002	13.00	0.022	0.016	0.002	0.007
57	Tingana	12.70	0.127	0.013	14.50	0.144	0.038	0.004	0.017
15	Uvilla	9.60	0.096	0.007	11.00	0.063	0.029	0.003	0.013

17	Uvilla	18.00	0.180	0.025	15.10	0.302	0.054	0.005	0.024
42	Uvilla	12.50	0.125	0.012	14.80	0.143	0.037	0.004	0.017
34	Uvilla	14.80	0.148	0.017	15.20	0.205	0.044	0.004	0.020
7	Uritoquiro	7.40	0.074	0.004	14.00	0.047	0.022	0.002	0.010
22	Uritoquiro	8.60	0.086	0.006	13.00	0.059	0.026	0.003	0.012
28	Uritoquiro	30.00	0.300	0.071	15.00	0.833	0.090	0.009	0.040
11	Warmi warmi	9.00	0.090	0.006	14.00	0.070	0.027	0.003	0.012
61	Warmi warmi	5.70	0.057	0.003	5.00	0.010	0.017	0.002	0.008
TOTAL							2.469	0.247	1.111

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 08 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.247 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 1.111 Ton/ha.

Tabla 16
Especies repetidas en la sub parcela 08

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	5	0.167
2	Cashapona	2	0.039
3	Cedro blanco	1	0.042
4	Charichuela	3	0.039
5	Cumala	2	0.029
6	Llanllama ojé	2	0.081
7	Mashona	1	0.007
8	Moena	1	0.018
9	Moena amarilla	7	0.108
10	Moena blanca	4	0.105
11	Moena roja	2	0.024
12	Mullaca roja	5	0.083
13	Pacorrapra	2	0.020
14	Pastilla	2	0.016
15	Pecho de gallina	1	0.009
16	Quillosa	1	0.014
17	Rifari	1	0.040
18	Sacha indano	1	0.010
19	Sacha itil	1	0.027
20	Siamba	4	0.052
21	Tingana	2	0.024
22	Uritoquiro	3	0.062
23	Uvilla	4	0.074
24	Warmi warmi	2	0.020

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 08, encontrando 24 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie moena amarilla con 0.108 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 17

Especies encontradas en la sub parcela 09

S9 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
9	Álfaro	9.00	0.090	0.006	14.00	0.070	0.027	0.003	0.012
55	Azarquiro	25.00	0.250	0.049	15.00	0.578	0.075	0.007	0.034
44	Cashapona	14.50	0.145	0.017	15.00	0.195	0.043	0.004	0.020
34	Cedrillo	10.10	0.101	0.008	14.60	0.092	0.030	0.003	0.014
42	Espintana	9.10	0.091	0.007	14.00	0.072	0.027	0.003	0.012
5	Mashona	11.50	0.115	0.010	13.50	0.110	0.034	0.003	0.016
10	Mashona	7.50	0.075	0.004	10.00	0.035	0.022	0.002	0.010
12	Mashona	16.00	0.160	0.020	15.00	0.237	0.048	0.005	0.022
23	Mashona	19.30	0.193	0.029	16.00	0.368	0.058	0.006	0.026
1	Moena amarilla	10.80	0.108	0.009	13.00	0.094	0.032	0.003	0.015
17	Moena amarilla	29.00	0.290	0.066	18.00	0.934	0.087	0.009	0.039
27	Moena amarilla	8.10	0.081	0.005	14.00	0.057	0.024	0.002	0.011
31	Moena amarilla	10.00	0.100	0.008	14.00	0.086	0.030	0.003	0.013
16	Moena blanca	22.00	0.220	0.038	15.00	0.448	0.066	0.007	0.030
19	Moena blanca	7.60	0.076	0.005	16.00	0.057	0.023	0.002	0.010
36	Mullaca	13.50	0.135	0.014	15.00	0.169	0.040	0.004	0.018
46	Mullaca blanca	14.00	0.140	0.015	12.00	0.145	0.042	0.004	0.019
49	Mullaca blanca	15.90	0.159	0.020	12.00	0.187	0.048	0.005	0.021
41	Mullaca roja	5.60	0.056	0.002	12.00	0.023	0.017	0.002	0.008
8	Pastilla	13.40	0.134	0.014	15.00	0.166	0.040	0.004	0.018
28	Pastilla	7.50	0.075	0.004	12.00	0.042	0.022	0.002	0.010
33	Pastilla	9.10	0.091	0.007	13.00	0.066	0.027	0.003	0.012
43	Pastilla	5.80	0.058	0.003	11.00	0.023	0.017	0.002	0.008
45	Pastilla	8.00	0.080	0.005	8.00	0.032	0.024	0.002	0.011
38	Quillosa	16.30	0.163	0.021	15.00	0.246	0.049	0.005	0.022
50	Quillosa	7.30	0.073	0.004	10.00	0.033	0.022	0.002	0.010
48	Rifari	29.50	0.295	0.068	16.00	0.859	0.088	0.009	0.040
54	Rifari	46.60	0.466	0.171	15.00	2.009	0.140	0.014	0.063
3	Sacha itil	17.20	0.172	0.023	18.00	0.328	0.052	0.005	0.023
4	Sacha itil	26.00	0.260	0.053	15.00	0.625	0.078	0.008	0.035
47	Sacha itil	7.00	0.070	0.004	9.00	0.027	0.021	0.002	0.009
37	Shimbillo	8.60	0.086	0.006	15.00	0.068	0.026	0.003	0.012
7	Siamba	8.60	0.086	0.006	14.00	0.064	0.026	0.003	0.012
11	Siamba	5.90	0.059	0.003	10.00	0.021	0.018	0.002	0.008
22	Siamba	8.50	0.085	0.006	15.00	0.067	0.025	0.003	0.011
24	Siamba	9.70	0.097	0.007	16.00	0.093	0.029	0.003	0.013

25	Siamba	8.70	0.087	0.006	10.00	0.047	0.026	0.003	0.012
26	Siamba	6.50	0.065	0.003	6.00	0.016	0.019	0.002	0.009
32	Siamba	11.50	0.115	0.010	15.00	0.122	0.034	0.003	0.016
52	Siamba	10.60	0.106	0.009	15.00	0.104	0.032	0.003	0.014
6	Uvilla	9.00	0.090	0.006	15.00	0.075	0.027	0.003	0.012
15	Uvilla	16.60	0.166	0.022	13.90	0.236	0.050	0.005	0.022
39	Uvilla	50.30	0.503	0.199	15.00	2.341	0.151	0.015	0.068
51	Uvilla	29.80	0.298	0.070	14.00	0.767	0.089	0.009	0.040
18	Uritoquiro	10.20	0.102	0.008	15.10	0.097	0.031	0.003	0.014
20	Uritoquiro	35.80	0.358	0.101	14.80	1.170	0.107	0.011	0.048
21	Uritoquiro	7.50	0.075	0.004	13.00	0.045	0.022	0.002	0.010
29	Uritoquiro	22.10	0.221	0.038	14.70	0.443	0.066	0.007	0.030
40	Uritoquiro	7.50	0.075	0.004	15.00	0.052	0.022	0.002	0.010
53	Waira uma	5.40	0.054	0.002	12.00	0.022	0.016	0.002	0.007
2	Warmi warmi	18.10	0.181	0.026	15.00	0.303	0.054	0.005	0.024
13	Wimba	15.50	0.155	0.019	14.40	0.213	0.046	0.005	0.021
14	Wimba	45.00	0.450	0.159	14.90	1.861	0.135	0.013	0.061
TOTAL							2.407	0.241	1.083

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 09 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.241 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 1.083 Ton/ha.

Tabla 18

Especies repetidas en la sub parcela 09

N°	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	1	0.012
2	Azarquiro	1	0.034
3	Cashapona	1	0.020
4	Cedrillo	1	0.014
5	Espintana	1	0.012
6	Mashona	4	0.073
7	Moena amarilla	4	0.078
8	Moena blanca	2	0.040
9	Mullaca	1	0.018
10	Mullaca blanca	2	0.040
11	Mullaca roja	1	0.008
12	Pastilla	5	0.059
13	Quillosa	2	0.032
14	Rifari	2	0.103

15	Sacha itil	3	0.068
16	Shimbillo	1	0.012
17	Siamba	8	0.094
18	Uritoquiro	5	0.112
19	Uvilla	4	0.142
20	Waira uma	1	0.007
21	Warmi warmi	1	0.024
22	Wimba	2	0.082

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 09, encontrando 22 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie siamba con 0.094 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 19

Especies encontradas en la sub parcela 10

S10 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
22	Azarquiro	35,30	0.353	0.098	15.00	1.153	0.106	0.011	0.048
28	Azarquiro	13,60	0.136	0.015	15.20	0.173	0.041	0.004	0.018
1	Cashapona	12,10	0.121	0.011	12.00	0.108	0.036	0.004	0.016
3	Cebada	9,00	0.090	0.006	10.00	0.050	0.027	0.003	0.012
15	Cebada	8,50	0.085	0.006	12.00	0.053	0.025	0.003	0.011
32	Curwinsi sacha	5,80	0.058	0.003	12.00	0.025	0.017	0.002	0.008
4	Llanllama oje	11,30	0.113	0.010	10.00	0.079	0.034	0.003	0.015
18	Mashona	5,40	0.054	0.002	10.00	0.018	0.016	0.002	0.007
27	Mashona	10,10	0.101	0.008	16.00	0.101	0.030	0.003	0.014
2	Mullaca blanca	10,10	0.101	0.008	9.50	0.060	0.030	0.003	0.014
10	Moena amarilla	11,30	0.113	0.010	12.00	0.095	0.034	0.003	0.015
12	Moena amarilla	8,90	0.089	0.006	13.00	0.064	0.027	0.003	0.012
13	Moena amarilla	11,40	0.114	0.010	16.00	0.128	0.034	0.003	0.015
20	Moena amarilla	9,30	0.093	0.007	7.00	0.037	0.028	0.003	0.013
29	Moena amarilla	7,70	0.077	0.005	14.00	0.051	0.023	0.002	0.010
31	Moena amarilla	16,50	0.165	0.021	18.00	0.302	0.049	0.005	0.022
21	Mullaca	13,80	0.138	0.015	14.00	0.164	0.041	0.004	0.019
9	Mullaca morada	7,90	0.079	0.005	9.00	0.035	0.024	0.002	0.011
16	Mullaca roja	8,60	0.086	0.006	9.00	0.041	0.026	0.003	0.012
11	Palta moena	9,20	0.092	0.007	8.00	0.042	0.028	0.003	0.012
6	Pinochuncho	11,00	0.110	0.010	13.00	0.097	0.033	0.003	0.015
7	Renaquiro	14,90	0.149	0.017	9.00	0.123	0.045	0.004	0.020
26	Rifari	30,50	0.305	0.073	15.00	0.861	0.091	0.009	0.041
24	Sacha itil	16,00	0.160	0.020	15.60	0.246	0.048	0.005	0.022
14	Shimbillo	12,10	0.121	0.011	15.50	0.140	0.036	0.004	0.016
25	Shui chonta	6,90	0.069	0.004	12.00	0.035	0.021	0.002	0.009

19	Tiñaquiro	18,50	0.185	0.027	15.00	0.317	0.055	0.006	0.025
5	Torcasa micuna	7,40	0.074	0.004	12.00	0.041	0.022	0.002	0.010
30	Torcasa micuna	26,50	0.265	0.055	15.10	0.654	0.079	0.008	0.036
8	Uvilla	5,00	0.050	0.002	12.00	0.019	0.015	0.001	0.007
17	Uvilla	30,90	0.309	0.075	14.80	0.872	0.093	0.009	0.042
23	Uritoquiro	22,90	0.229	0.041	15.00	0.485	0.069	0.007	0.031
TOTAL							1.283	0.128	0.577

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 10 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.128 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.577 Ton/ha.

Tabla 20

Especies repetidas en la sub parcela 10

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Azarquiro	2	0.066
2	Cashapona	1	0.016
3	Cebada	2	0.024
4	Curwinsi sachá	1	0.008
5	Llanllama ojé	1	0.015
6	Mashona	2	0.021
7	Moena amarilla	6	0.088
8	Mullaca	1	0.019
9	Mullaca blanca	1	0.014
10	Mullaca morada	1	0.011
11	Mullaca roja	1	0.012
12	Palta moena	1	0.012
13	Pinochuncho	1	0.015
14	Renaquiro	1	0.020
15	Rifari	1	0.041
16	Sacha itil	1	0.022
17	Shimbillo	1	0.016
18	Shui chonta	1	0.009
19	Tiñaquiro	1	0.025
20	Torcasa micuna	2	0.046
21	Uritoquiro	1	0.031
22	Uvilla	2	0.048

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 10, encontrando 22 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie moena amarilla con 0.088 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 21*Especies encontradas en la sub parcela 11*

S11 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
8	Álfaro	15.10	0.151	0.018	15.00	0.211	0.045	0.005	0.020
4	Azarquiro	30.10	0.301	0.071	15.00	0.838	0.090	0.009	0.041
3	Caimitillo	10.40	0.104	0.008	12.00	0.080	0.031	0.003	0.014
25	Cetico	22.00	0.220	0.038	15.00	0.448	0.066	0.007	0.030
12	Llanllama ojé	5.30	0.053	0.002	9.00	0.016	0.016	0.002	0.007
1	Moena amarilla	7.60	0.076	0.005	12.00	0.043	0.023	0.002	0.010
5	Moena amarilla	6.70	0.067	0.004	9.00	0.025	0.020	0.002	0.009
7	Moena amarilla	9.30	0.093	0.007	12.00	0.064	0.028	0.003	0.013
14	Moena amarilla	10.50	0.105	0.009	14.00	0.095	0.031	0.003	0.014
15	Moena amarilla	8.50	0.085	0.006	14.00	0.062	0.025	0.003	0.011
16	Moena amarilla	8.00	0.080	0.005	13.50	0.053	0.024	0.002	0.011
18	Moena amarilla	8.60	0.086	0.006	13.00	0.059	0.026	0.003	0.012
20	Moena amarilla	8.40	0.084	0.006	12.00	0.052	0.025	0.003	0.011
23	Moena amarilla	6.00	0.060	0.003	12.00	0.027	0.018	0.002	0.008
6	Mullaca	6.60	0.066	0.003	8.00	0.021	0.020	0.002	0.009
26	Mullaca	13.20	0.132	0.014	15.00	0.161	0.040	0.004	0.018
13	Mullaca blanca	5.00	0.050	0.002	7.00	0.011	0.015	0.001	0.007
27	Mullaca blanca	5.60	0.056	0.002	10.00	0.019	0.017	0.002	0.008
9	Rifari	17.00	0.170	0.023	15.00	0.267	0.051	0.005	0.023
10	Rifari	30.50	0.305	0.073	14.90	0.855	0.091	0.009	0.041
21	Shimbillo	6.70	0.067	0.004	12.00	0.033	0.020	0.002	0.009
17	Siamba	18.10	0.181	0.026	15.30	0.309	0.054	0.005	0.024
2	Uvilla	9.90	0.099	0.008	15.00	0.091	0.030	0.003	0.013
11	Uvilla	30.10	0.301	0.071	15.00	0.838	0.090	0.009	0.041
19	Uvilla	30.80	0.308	0.075	14.80	0.866	0.092	0.009	0.042
22	Uvilla	7.00	0.070	0.004	15.00	0.045	0.021	0.002	0.009
24	Uvilla	7.00	0.070	0.004	14.00	0.042	0.021	0.002	0.009
28	Uritoquiro	5.00	0.050	0.002	10.00	0.015	0.015	0.001	0.007
29	Uritoquiro	7.00	0.070	0.004	8.00	0.024	0.021	0.002	0.009
TOTAL							1.066	0.107	0.480

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 11 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.107 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.480 Ton/ha.

Tabla 22*Especies repetidas en la sub parcela 11*

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	1	0.020
2	Azarquiro	1	0.041
3	Caimitillo	1	0.014
4	Cetico	1	0.030
5	Llanllama ojé	1	0.007
6	Moena amarilla	9	0.099
7	Mullaca	2	0.027
8	Mullaca blanca	2	0.014
9	Rifari	2	0.064
10	Shimbillo	1	0.009
11	Siamba	1	0.024
12	Uritoquiro	2	0.016
13	Uvilla	5	0.114

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 11, encontrando 13 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie moena amarilla con 0.024 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 23*Especies encontradas en la sub parcela 12*

S12 Nº	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
6	Álfaro	31.50	0.315	0.078	16.00	0.979	0.094	0.009	0.042
7	Álfaro	30.40	0.304	0.073	15.00	0.855	0.091	0.009	0.041
12	Álfaro	30.90	0.309	0.075	14.60	0.860	0.093	0.009	0.042
13	Álfaro	23.20	0.232	0.042	15.00	0.498	0.069	0.007	0.031
15	Álfaro	33.90	0.339	0.090	14.63	1.037	0.102	0.010	0.046
22	Álfaro	29.90	0.299	0.070	15.15	0.835	0.090	0.009	0.040
25	Álfaro	19.20	0.192	0.029	14.85	0.338	0.058	0.006	0.026
5	Azarquiro	30.90	0.309	0.075	15.00	0.883	0.093	0.009	0.042
3	Cashapona	18.70	0.187	0.027	14.00	0.302	0.056	0.006	0.025
21	Cashapona	8.20	0.082	0.005	8.50	0.035	0.025	0.002	0.011
10	Charichuela	17.10	0.171	0.023	15.00	0.271	0.051	0.005	0.023
4	Espintana	16.60	0.166	0.022	14.35	0.244	0.050	0.005	0.022
2	Moena amarilla	12.10	0.121	0.011	15.00	0.135	0.036	0.004	0.016
8	Moena amarilla	10.40	0.104	0.008	13.00	0.087	0.031	0.003	0.014

9	Moena amarilla	7.00	0.070	0.004	9.00	0.027	0.021	0.002	0.009
17	Moena amarilla	11.50	0.115	0.010	13.00	0.106	0.034	0.003	0.016
18	Moena amarilla	12.70	0.127	0.013	15.00	0.149	0.038	0.004	0.017
20	Moena amarilla	6.70	0.067	0.004	8.50	0.024	0.020	0.002	0.009
23	Moena amarilla	29.10	0.291	0.067	13.92	0.727	0.087	0.009	0.039
29	Mullaca	9.10	0.091	0.007	12.00	0.061	0.027	0.003	0.012
30	Mullaca	8.20	0.082	0.005	10.00	0.041	0.025	0.002	0.011
24	Mullaca blanca	23.30	0.233	0.043	15.00	0.502	0.070	0.007	0.031
11	Rifari	30.40	0.304	0.073	14.85	0.847	0.091	0.009	0.041
1	Sacha itil	14.90	0.149	0.017	15.00	0.205	0.045	0.004	0.020
26	Sacha itil	28.20	0.282	0.062	14.70	0.721	0.084	0.008	0.038
14	Siamba	9.10	0.091	0.007	13.00	0.066	0.027	0.003	0.012
27	Siamba	9.50	0.095	0.007	16.00	0.089	0.028	0.003	0.013
19	Uvilla	18.90	0.189	0.028	15.00	0.331	0.057	0.006	0.025
16	Uritoquio	15.70	0.157	0.019	14.30	0.217	0.047	0.005	0.021
28	Uritoquio	10.20	0.102	0.008	16.00	0.103	0.031	0.003	0.014
TOTAL							1.670	0.167	0.752

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 12 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.167 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.752 Ton/ha.

Tabla 24

Especies repetidas en la sub parcela 12

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	7	0.268
2	Azarquio	1	0.042
3	Cashapona	2	0.036
4	Charichuela	1	0.023
5	Espintana	1	0.022
6	Moena amarilla	7	0.121
7	Mullaca	2	0.023
8	Mullaca blanca	1	0.031
9	Rifari	1	0.041
10	Sacha itil	2	0.058
11	Siamba	2	0.025
12	Uritoquio	2	0.035
13	Uvilla	1	0.025

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 12, encontrando 13 especies de árboles siendo las de mayor predominancia las especies álfaro y moena amarilla con 0.268 Ton/arb y 0.121 Ton/arb de carbono capturado respectivamente.

Tabla 25
Especies encontradas en la sub parcela 13

S13 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
5	Álfaro	30.70	0.307	0.074	15.00	0.872	0.092	0.009	0.041
6	Álfaro	10.30	0.103	0.008	14.00	0.092	0.031	0.003	0.014
7	Álfaro	29.90	0.299	0.070	15.60	0.860	0.090	0.009	0.040
10	Álfaro	7.30	0.073	0.004	10.00	0.033	0.022	0.002	0.010
13	Álfaro	25.20	0.252	0.050	15.00	0.588	0.075	0.008	0.034
25	Álfaro	7.70	0.077	0.005	11.00	0.040	0.023	0.002	0.010
32	Álfaro	30.20	0.302	0.072	14.80	0.833	0.090	0.009	0.041
33	Álfaro	7.00	0.070	0.004	12.00	0.036	0.021	0.002	0.009
26	Cashapona	12.10	0.121	0.011	15.00	0.135	0.036	0.004	0.016
31	Cashapona	8.10	0.081	0.005	12.00	0.049	0.024	0.002	0.011
34	Cashapona	14.00	0.140	0.015	18.00	0.218	0.042	0.004	0.019
2	Cebada	11.50	0.115	0.010	12.00	0.098	0.034	0.003	0.016
35	Cedrillo	30.40	0.304	0.073	15.00	0.855	0.091	0.009	0.041
24	Mashona	20.20	0.202	0.032	13.00	0.327	0.061	0.006	0.027
11	Moena amarilla	8.60	0.086	0.006	14.00	0.064	0.026	0.003	0.012
14	Moena amarilla	8.50	0.085	0.006	12.00	0.053	0.025	0.003	0.011
15	Moena amarilla	7.00	0.070	0.004	13.00	0.039	0.021	0.002	0.009
12	Moena blanca	20.50	0.205	0.033	15.00	0.389	0.061	0.006	0.028
1	Mullaca	25.30	0.253	0.050	13.00	0.513	0.076	0.008	0.034
18	Mullaca	11.10	0.111	0.010	10.00	0.076	0.033	0.003	0.015
20	Mullaca	7.70	0.077	0.005	13.00	0.048	0.023	0.002	0.010
27	Mullaca	22.60	0.226	0.040	15.00	0.473	0.068	0.007	0.030
21	Papailla	30.90	0.309	0.075	15.00	0.883	0.093	0.009	0.042
23	Sacha intuto poroto	5.40	0.054	0.002	8.00	0.014	0.016	0.002	0.007
3	Shimbillo	7.30	0.073	0.004	12.00	0.039	0.022	0.002	0.010
16	Shimbillo	6.40	0.064	0.003	13.00	0.033	0.019	0.002	0.009
4	Siamba	10.70	0.107	0.009	12.00	0.085	0.032	0.003	0.014
22	Siamba	11.30	0.113	0.010	16.00	0.126	0.034	0.003	0.015
28	Siamba	9.80	0.098	0.008	15.00	0.089	0.029	0.003	0.013
29	Siamba	8.60	0.086	0.006	14.00	0.064	0.026	0.003	0.012
8	Tiñaquiro	25.20	0.252	0.050	14.50	0.568	0.075	0.008	0.034
17	Uritoquiro	7.10	0.071	0.004	9.00	0.028	0.021	0.002	0.010
30	Uritoquiro	18.40	0.184	0.027	14.35	0.300	0.055	0.006	0.025
9	Uritoquiro	15.40	0.154	0.019	15.10	0.221	0.046	0.005	0.021
19	Wingoquiro	30.50	0.305	0.073	14.20	0.815	0.091	0.009	0.041
TOTAL							1.626	0.163	0.732

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 13 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.163 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.732 Ton/ha.

Tabla 26*Especies repetidas en la sub parcela 13*

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	8	0.200
2	Cashapona	3	0.046
3	Cebada	1	0.016
4	Cedrillo	1	0.041
5	Mashona	1	0.027
6	Moena amarilla	3	0.032
7	Moena blanca	1	0.028
8	Mullaca	4	0.090
9	Papailla	1	0.042
10	Sacha intuto poroto	1	0.007
11	Shimbillo	2	0.018
12	Siamba	4	0.054
13	Tiñaquiro	1	0.034
14	Uritoquiro	3	0.055
15	Wingoquiro	1	0.041

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 13, encontrando 15 especies de árboles siendo las de mayor predominancia la especie álfaro con 0.200 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 27*Especies encontradas en la sub parcela 14*

S14 Nº	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
3	Azarquiro	24.50	0.245	0.047	14.80	0.548	0.073	0.007	0.033
6	Azarquiro	29.50	0.295	0.068	15.00	0.805	0.088	0.009	0.040
27	Azarquiro	13.90	0.139	0.015	14.60	0.174	0.042	0.004	0.019
29	Azarquiro	21.60	0.216	0.037	15.00	0.432	0.065	0.006	0.029
34	Espintana	14.50	0.145	0.017	16.00	0.208	0.043	0.004	0.020
17	Ingaina	17.50	0.175	0.024	15.00	0.283	0.052	0.005	0.024
11	Moena amarilla	13.00	0.130	0.013	14.60	0.152	0.039	0.004	0.018
16	Moena amarilla	8.10	0.081	0.005	15.00	0.061	0.024	0.002	0.011
18	Moena amarilla	6.30	0.063	0.003	14.00	0.034	0.019	0.002	0.008
20	Moena amarilla	8.70	0.087	0.006	7.00	0.033	0.026	0.003	0.012
22	Moena amarilla	7.10	0.071	0.004	14.00	0.044	0.021	0.002	0.010
31	Moena amarilla	15.00	0.150	0.018	16.00	0.222	0.045	0.004	0.020
5	Mullaca	9.90	0.099	0.008	14.00	0.085	0.030	0.003	0.013
21	Mullaca	10.80	0.108	0.009	11.00	0.079	0.032	0.003	0.015
26	Mullaca	7.10	0.071	0.004	11.00	0.034	0.021	0.002	0.010

30	Mullaca	14.00	0.140	0.015	10.00	0.121	0.042	0.004	0.019
2	Rifari	9.00	0.090	0.006	15.00	0.075	0.027	0.003	0.012
8	Rifari	27.10	0.271	0.058	15.00	0.680	0.081	0.008	0.037
23	Rifari	10.50	0.105	0.009	15.00	0.102	0.031	0.003	0.014
24	Rifari	9.70	0.097	0.007	15.00	0.087	0.029	0.003	0.013
28	Rifari	28.40	0.284	0.063	15.30	0.761	0.085	0.009	0.038
32	Rifari	31.10	0.311	0.076	15.50	0.925	0.093	0.009	0.042
33	Rifari	8.40	0.084	0.006	14.00	0.061	0.025	0.003	0.011
35	Sacha itil	19.40	0.194	0.030	14.00	0.325	0.058	0.006	0.026
9	Shimbillo	8.00	0.080	0.005	12.00	0.047	0.024	0.002	0.011
19	Shimbillo	5.50	0.055	0.002	12.00	0.022	0.016	0.002	0.007
1	Tiñaquiro	21.40	0.214	0.036	15.00	0.424	0.064	0.006	0.029
4	Tiñaquiro	31.00	0.310	0.075	14.80	0.877	0.093	0.009	0.042
12	Tiñaquiro	6.00	0.060	0.003	11.00	0.024	0.018	0.002	0.008
10	Uvilla	12.10	0.121	0.011	15.00	0.135	0.036	0.004	0.016
13	Uvilla	9.00	0.090	0.006	9.00	0.045	0.027	0.003	0.012
25	Uvilla	7.70	0.077	0.005	14.00	0.051	0.023	0.002	0.010
7	Uritoquiro	6.60	0.066	0.003	13.00	0.035	0.020	0.002	0.009
14	Uritoquiro	6.50	0.065	0.003	13.00	0.034	0.019	0.002	0.009
15	Uritoquiro	19.00	0.190	0.028	14.00	0.312	0.057	0.006	0.026
TOTAL							1.491	0.149	0.671

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 14 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.149 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.671 Ton/ha.

Tabla 28

Especies repetidas en la sub parcela 14

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Azarquiro	4	0.121
2	Espintana	1	0.020
3	Ingaina	1	0.024
4	Moena amarilla	6	0.078
5	Mullaca	4	0.056
6	Rifari	7	0.167
7	Sacha itil	1	0.026
8	Shimbillo	2	0.018
9	Tiñaquiro	3	0.079
10	Uritoquiro	3	0.043
11	Uvilla	3	0.039

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 14, encontrando 11 especies de árboles siendo las de mayor predominancia la especie rifari con 0.167 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 29*Especies encontradas en la sub parcela 15*

S15 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m²]	HT [m]	VT [cm³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
9	Álfaro	8.90	0.089	0.006	14.00	0.068	0.027	0.003	0.012
13	Azarquiro	30.20	0.302	0.072	15.00	0.844	0.090	0.009	0.041
33	Azarquiro	29.60	0.296	0.069	14.90	0.805	0.089	0.009	0.040
50	Azarquiro	23.50	0.235	0.043	14.45	0.492	0.070	0.007	0.032
44	Cashapona	16.50	0.165	0.021	15.00	0.252	0.049	0.005	0.022
46	Cashapona	9.00	0.090	0.006	12.00	0.060	0.027	0.003	0.012
43	Cetico	20.50	0.205	0.033	15.00	0.389	0.061	0.006	0.028
25	Cuchisara	19.40	0.194	0.030	12.00	0.279	0.058	0.006	0.026
8	Espintana	9.10	0.091	0.007	15.00	0.077	0.027	0.003	0.012
18	Espintana	5.90	0.059	0.003	11.00	0.024	0.018	0.002	0.008
35	Espintana	5.70	0.057	0.003	9.00	0.018	0.017	0.002	0.008
42	Espintana	12.40	0.124	0.012	14.50	0.138	0.037	0.004	0.017
7	Llanllama ojé	24.70	0.247	0.048	15.00	0.565	0.074	0.007	0.033
5	Moena amarilla	26.50	0.265	0.055	14.80	0.641	0.079	0.008	0.036
6	Moena amarilla	8.20	0.082	0.005	13.50	0.056	0.025	0.002	0.011
11	Moena amarilla	6.60	0.066	0.003	13.00	0.035	0.020	0.002	0.009
14	Moena amarilla	16.10	0.161	0.020	15.00	0.240	0.048	0.005	0.022
15	Moena amarilla	14.40	0.144	0.016	14.00	0.179	0.043	0.004	0.019
16	Moena amarilla	7.00	0.070	0.004	14.00	0.042	0.021	0.002	0.009
22	Moena amarilla	6.50	0.065	0.003	11.00	0.029	0.019	0.002	0.009
28	Moena amarilla	12.60	0.126	0.012	15.00	0.147	0.038	0.004	0.017
29	Moena amarilla	11.00	0.110	0.010	16.00	0.119	0.033	0.003	0.015
30	Moena amarilla	14.50	0.145	0.017	15.20	0.197	0.043	0.004	0.020
39	Moena amarilla	9.00	0.090	0.006	14.00	0.070	0.027	0.003	0.012
48	Moena amarilla	7.50	0.075	0.004	12.00	0.042	0.022	0.002	0.010
1	Mullaca	10.90	0.109	0.009	13.00	0.095	0.033	0.003	0.015
4	Mullaca	8.00	0.080	0.005	12.00	0.047	0.024	0.002	0.011
31	Mullaca	7.00	0.070	0.004	11.00	0.033	0.021	0.002	0.009
34	Mullaca	8.60	0.086	0.006	11.00	0.050	0.026	0.003	0.012
47	Mullaca	8.50	0.085	0.006	12.00	0.053	0.025	0.003	0.011
38	Mullaca blanca	7.00	0.070	0.004	13.00	0.039	0.021	0.002	0.009
49	Mullaca blanca	16.60	0.166	0.022	16.00	0.272	0.050	0.005	0.022
45	Pastilla	6.10	0.061	0.003	11.00	0.025	0.018	0.002	0.008
51	Pastilla	8.30	0.083	0.005	12.00	0.051	0.025	0.002	0.011
52	Pastilla	12.00	0.120	0.011	15.40	0.137	0.036	0.004	0.016
21	Quillosisa	9.70	0.097	0.007	11.00	0.064	0.029	0.003	0.013
12	Rifari	29.70	0.297	0.069	14.80	0.805	0.089	0.009	0.040
41	Rifari	29.10	0.291	0.067	15.00	0.784	0.087	0.009	0.039
37	Siamba	12.00	0.120	0.011	15.00	0.133	0.036	0.004	0.016
17	Uvilla	25.50	0.255	0.051	15.10	0.606	0.076	0.008	0.034
26	Uvilla	22.10	0.221	0.038	14.80	0.446	0.066	0.007	0.030
32	Uvilla	16.30	0.163	0.021	14.90	0.244	0.049	0.005	0.022

36	Uvilla	5.40	0.054	0.002	10.00	0.018	0.016	0.002	0.007
2	Uritoquiro	6.00	0.060	0.003	12.00	0.027	0.018	0.002	0.008
3	Uritoquiro	9.90	0.099	0.008	13.00	0.079	0.030	0.003	0.013
10	Uritoquiro	17.50	0.175	0.024	13.00	0.246	0.052	0.005	0.024
20	Uritoquiro	8.50	0.085	0.006	11.00	0.049	0.025	0.003	0.011
23	Uritoquiro	23.80	0.238	0.044	15.00	0.524	0.071	0.007	0.032
24	Uritoquiro	21.20	0.212	0.035	14.80	0.410	0.064	0.006	0.029
27	Uritoquiro	7.60	0.076	0.005	13.00	0.046	0.023	0.002	0.010
53	Uritoquiro	21.10	0.211	0.035	15.10	0.415	0.063	0.006	0.028
40	Ushunquiro	6.60	0.066	0.003	12.00	0.032	0.020	0.002	0.009
19	Warmi warmi	15.30	0.153	0.018	14.60	0.211	0.046	0.005	0.021
TOTAL							2.204	0.220	0.992

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 15 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.220 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.992 Ton/ha.

Tabla 30

Especies repetidas en la sub parcela 15

Nº	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	1	0.012
2	Azarquiro	3	0.112
3	Cashapona	2	0.034
4	Cetico	1	0.028
5	Cuchisara	1	0.026
6	Espintana	4	0.045
7	Llanllama ojé	1	0.033
8	Moena amarilla	12	0.189
9	Mullaca	5	0.058
10	Mullaca blanca	2	0.032
11	Pastilla	3	0.036
12	Quillosisa	1	0.013
13	Rifari	2	0.079
14	Siamba	1	0.016
15	Uritoquiro	8	0.156
16	Ushunquiro	1	0.009
17	Uvilla	4	0.093
18	Warmi warmi	1	0.021

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 15, encontrando 18 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie uritoquiro con 0.156 Ton/arb de carbono capturado.

Tabla 31*Especies encontradas en la sub parcela 16*

S16 N°	Especie	DAP [cm]	DAP [m]	AB [m ²]	HT [m]	VT [cm ³]	Biomasa Ton/arb	BAVT Ton/ha	Carbono Ton/ha
20	Álfaro	32.60	0.326	0.083	16.00	1.049	0.098	0.010	0.044
34	Azarquiro	26.60	0.266	0.056	15.30	0.668	0.080	0.008	0.036
43	Cashapona	7.10	0.071	0.004	8.00	0.025	0.021	0.002	0.010
6	Cebada	6.60	0.066	0.003	12.00	0.032	0.020	0.002	0.009
18	Mashona	30.10	0.301	0.071	15.00	0.838	0.090	0.009	0.041
39	Mashona	8.30	0.083	0.005	13.50	0.057	0.025	0.002	0.011
45	Mashona	11.00	0.110	0.010	15.00	0.112	0.033	0.003	0.015
3	Moena amarilla	10.00	0.100	0.008	13.00	0.080	0.030	0.003	0.013
13	Moena amarilla	4.00	0.040	0.001	12.00	0.012	0.012	0.001	0.005
14	Moena amarilla	8.40	0.084	0.006	15.00	0.065	0.025	0.003	0.011
15	Moena amarilla	12.40	0.124	0.012	14.00	0.133	0.037	0.004	0.017
16	Moena amarilla	8.00	0.080	0.005	13.00	0.051	0.024	0.002	0.011
17	Moena amarilla	16.60	0.166	0.022	15.50	0.263	0.050	0.005	0.022
22	Moena amarilla	9.00	0.090	0.006	11.20	0.056	0.027	0.003	0.012
30	Moena amarilla	17.00	0.170	0.023	15.00	0.267	0.051	0.005	0.023
36	Moena amarilla	12.40	0.124	0.012	14.50	0.138	0.037	0.004	0.017
37	Moena amarilla	10.00	0.100	0.008	12.00	0.074	0.030	0.003	0.013
44	Moena amarilla	15.40	0.154	0.019	15.50	0.227	0.046	0.005	0.021
48	Moena amarilla	10.10	0.101	0.008	14.00	0.088	0.030	0.003	0.014
51	Moena amarilla	6.70	0.067	0.004	12.00	0.033	0.020	0.002	0.009
33	Moena blanca	11.00	0.110	0.010	15.00	0.112	0.033	0.003	0.015
41	Moena blanca	21.50	0.215	0.036	14.85	0.423	0.064	0.006	0.029
9	Mullaca	6.30	0.063	0.003	12.00	0.029	0.019	0.002	0.008
38	Mullaca	6.80	0.068	0.004	13.00	0.037	0.020	0.002	0.009
42	Mullaca	6.90	0.069	0.004	14.00	0.041	0.021	0.002	0.009
35	Mullaca blanca	6.20	0.062	0.003	14.00	0.033	0.019	0.002	0.008
27	Mullaco	15.10	0.151	0.018	15.00	0.211	0.045	0.005	0.020
29	Mullaco	12.10	0.121	0.011	14.80	0.134	0.036	0.004	0.016
23	ojé	7.50	0.075	0.004	12.00	0.042	0.022	0.002	0.010
11	Palo blanco	11.20	0.112	0.010	15.00	0.116	0.034	0.003	0.015
2	Pastilla	12.00	0.120	0.011	13.00	0.115	0.036	0.004	0.016
24	Pastilla	6.50	0.065	0.003	9.00	0.023	0.019	0.002	0.009
50	Pastilla	10.10	0.101	0.008	12.00	0.076	0.030	0.003	0.014
19	Rifari	99.40	0.994	0.776	15.00	9.142	0.298	0.030	0.134
21	Rifari	28.30	0.283	0.063	14.80	0.731	0.085	0.008	0.038
47	Rifari	9.50	0.095	0.007	15.00	0.084	0.028	0.003	0.013
5	Sacha intuto poroto	10.00	0.100	0.008	13.00	0.080	0.030	0.003	0.013
12	Sacha itil	19.20	0.192	0.029	15.00	0.341	0.058	0.006	0.026
25	Shimbillo	15.10	0.151	0.018	15.00	0.211	0.045	0.005	0.020
1	Uvilla	11.10	0.111	0.010	14.60	0.111	0.033	0.003	0.015
4	Uvilla	8.70	0.087	0.006	15.00	0.070	0.026	0.003	0.012

7	Uvilla	30.20	0.302	0.072	15.20	0.855	0.090	0.009	0.041
8	Uvilla	8.20	0.082	0.005	15.00	0.062	0.025	0.002	0.011
10	Uvilla	6.90	0.069	0.004	13.50	0.040	0.021	0.002	0.009
26	Uvilla	16.90	0.169	0.022	15.00	0.264	0.051	0.005	0.023
28	Uvilla	6.70	0.067	0.004	13.00	0.036	0.020	0.002	0.009
31	Uvilla	19.20	0.192	0.029	15.00	0.341	0.058	0.006	0.026
40	Uvilla	17.20	0.172	0.023	16.00	0.292	0.052	0.005	0.023
49	Uvilla	30.00	0.300	0.071	14.00	0.777	0.090	0.009	0.040
46	Uritoquiro	9.00	0.090	0.006	15.00	0.075	0.027	0.003	0.012
TOTAL							2.220	0.222	0.999

Fuente: elaboración propia.

Muestra las especies encontradas en la sub parcela 16 con los diferentes valores de acuerdo al registro de especies, la biomasa arbórea viva es 0.222 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 0.999 Ton/ha.

Tabla 32
Especies repetidas en la sub parcela 16

N°	ESPECIES	CANTIDAD	CARBONO / ESPECIE
1	Álfaro	1	0.044
2	Azarquiro	1	0.036
3	Cashapona	1	0.010
4	Cebada	1	0.009
5	Mashona	3	0.067
6	Moena amarilla	13	0.189
7	Moena blanca	2	0.044
8	Mullaca	3	0.027
9	Mullaca blanca	1	0.008
10	Mullaco	2	0.037
11	Ojé	1	0.010
12	Palo blanco	1	0.015
13	Pastilla	3	0.039
14	Rifari	3	0.185
15	Sacha intuito poroto	1	0.013
16	Sacha itil	1	0.026
17	Shimbillo	1	0.020
18	Uritoquiro	1	0.012
19	Uvilla	10	0,209

Fuente: elaboración propia.

Muestra el resumen de la sub parcela 16, encontrando 19 especies de árboles siendo la de mayor predominancia la especie moena amarilla con 0.189 Ton/arb de carbono capturado.

3.2. Determinación de la abundancia florística de la superficie del bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018 mediante registro de especies.

Tabla 33

Promedio de especies encontradas en las sub parcelas

N°	Especie	Cantidad	Suma de DAP [cm]	Suma de DAP [m]	Suma de AB [m ²]	Suma de HT [m]	Suma de VT [m ³]	Suma de biomasa Ton/arb	Suma de BAVT Ton/ha	Suma de carbono Ton/ha
1	Álfaro	40	805.9	8.059	1.544	547.43	17.877	2.414	0.241	1.086
2	Azarquiro	19	493.5	4.935	1.060	272.25	11.847	1.478	0.148	0.665
3	Bomboquiro	1	12.4	0.124	0.012	14	0.133	0.037	0.004	0.017
4	Cacao	2	18	0.18	0.013	17	0.086	0.054	0.005	0.024
5	Caimitillo	4	42.1	0.421	0.038	51	0.403	0.126	0.013	0.057
6	Cashapona	16	206	2.06	0.230	207.9	2.583	0.617	0.062	0.278
7	Cebada	5	43.6	0.436	0.031	55	0.269	0.131	0.013	0.059
8	Cebada mocoa	2	19	0.19	0.016	19	0.154	0.057	0.006	0.026
9	Cedrillo	4	73.5	0.735	0.132	56.6	1.531	0.220	0.022	0.099
10	Cedro blanco	4	108.3	1.083	0.239	59.7	2.799	0.324	0.032	0.146
11	Cetico	3	69.6	0.696	0.129	45	1.516	0.208	0.021	0.094
12	Charichuela	6	65.1	0.651	0.063	72.5	0.682	0.195	0.020	0.088
13	Choloquequiro	2	8.4	0.084	0.003	10	0.011	0.025	0.003	0.011
14	Copalquiro	1	13.8	0.138	0.015	15.5	0.182	0.041	0.004	0.019
15	Cordoncillo	2	13.1	0.131	0.007	15	0.041	0.039	0.004	0.018
16	Cuchisara	1	19.4	0.194	0.030	12	0.279	0.058	0.006	0.026
17	Cumala	2	21.8	0.218	0.022	26	0.251	0.065	0.007	0.029
18	Curwinsi sacha	1	5.8	0.058	0.003	12	0.025	0.017	0.002	0.008
19	Espino	1	30.6	0.306	0.074	14.5	0.838	0.092	0.009	0.041
20	Espintana	7	73.3	0.733	0.069	93.85	0.779	0.220	0.022	0.099
21	Ingaina	1	17.5	0.175	0.024	15	0.283	0.052	0.005	0.024
22	Ishanga	2	14.6	0.146	0.008	19	0.063	0.044	0.004	0.020
23	Ishpingo	1	6.7	0.067	0.004	7	0.019	0.020	0.002	0.009
24	Latapi	1	13	0.13	0.013	14	0.146	0.039	0.004	0.018
25	Llanllama oje	8	142.9	1.429	0.256	101.2	2.862	0.428	0.043	0.193
26	Llapilleja	1	14.1	0.141	0.016	15	0.184	0.042	0.004	0.019
27	Manguanuna	1	9.9	0.099	0.008	10	0.060	0.030	0.003	0.013
28	Mashona	17	261.2	2.612	0.406	230.5	4.681	0.782	0.078	0.352
29	Moena	2	31.1	0.311	0.039	27	0.399	0.093	0.009	0.042
30	Moena amarilla	90	990.4	9.904	1.085	1158.12	12.201	2.967	0.297	1.335
31	Moena blanca	29	517.4	5.174	0.921	393.45	10.577	1.550	0.155	0.697

32	Moena roja	3	27.8	0.278	0.021	42.1	0.227	0.083	0.008	0.037
33	Mullaca	36	378.3	3.783	0.363	422.3	3.581	1.133	0.113	0.510
34	Mullaca blanca	9	103.7	1.037	0.119	108.5	1.269	0.311	0.031	0.140
35	Mullaca morada	1	7.9	0.079	0.005	9	0.035	0.024	0.002	0.011
36	Mullaca roja	18	171.8	1.718	0.176	170.7	1.681	0.515	0.051	0.232
37	Mullaco	4	65.8	0.658	0.107	52.8	1.223	0.197	0.020	0.089
38	Ojé	2	38.3	0.383	0.079	25	0.802	0.115	0.011	0.052
39	Pacorrapra	2	15.1	0.151	0.009	29.3	0.106	0.045	0.005	0.020
40	Palillo	1	11	0.11	0.010	13	0.097	0.033	0.003	0.015
41	Palo blanco	1	11.2	0.112	0.010	15	0.116	0.034	0.003	0.015
42	Palta moena	2	16.3	0.163	0.011	18.5	0.074	0.049	0.005	0.022
43	Papailla	1	30.9	0.309	0.075	15	0.883	0.093	0.009	0.042
44	Pashaco blanco	1	16.2	0.162	0.021	14	0.227	0.049	0.005	0.022
45	Pastilla	17	142.6	1.426	0.101	182.4	0.924	0.427	0.043	0.192
46	Pecho de gallina	1	7	0.07	0.004	10	0.030	0.021	0.002	0.009
47	Pinochuncho	1	11	0.11	0.010	13	0.097	0.033	0.003	0.015
48	Quillosisa	7	105.1	1.051	0.150	99.5	1.778	0.315	0.031	0.142
49	Renaco	1	12.4	0.124	0.012	11	0.104	0.037	0.004	0.017
50	Renaquiro	1	14.9	0.149	0.017	9	0.123	0.045	0.004	0.020
51	Rifari	35	913.9	9.139	2.554	501.75	29.897	2.738	0.274	1.232
52	sacha caimito	1	9.5	0.095	0.007	9	0.050	0.028	0.003	0.013
53	Sacha indano	3	35.6	0.356	0.035	37.3	0.366	0.107	0.011	0.048
54	Sacha intuto poroto	2	15.4	0.154	0.010	21	0.095	0.046	0.005	0.021
55	Sacha itil	15	315.7	3.157	0.564	214	6.457	0.946	0.095	0.426
56	Sexto retodo	6	57	0.57	0.043	62.5	0.350	0.171	0.017	0.077
57	Shimbillo	12	95.3	0.953	0.067	154	0.717	0.285	0.029	0.128
58	Shui chonta	1	6.9	0.069	0.004	12	0.035	0.021	0.002	0.009
59	Siamba	30	302.84	3.0284	0.254	390.8	2.776	0.907	0.091	0.408
60	Sinami	2	44.4	0.444	0.080	28	0.903	0.133	0.013	0.060
61	Tangarana	1	5.5	0.055	0.002	8	0.015	0.016	0.002	0.007
62	Tingana	3	31.3	0.313	0.029	39.5	0.299	0.094	0.009	0.042
63	Tiñaquiro	13	207.3	2.073	0.344	178.9	3.978	0.621	0.062	0.279
64	Torcasa micuna	2	33.9	0.339	0.059	27.1	0.695	0.102	0.010	0.046
65	Uriamba	1	14.8	0.148	0.017	14.5	0.196	0.044	0.004	0.020
66	Uritoquiro	54	817.8	8.178	1.217	729.25	13.874	2.450	0.245	1.102
67	Ushunquiro	2	13.3	0.133	0.007	24.5	0.067	0.040	0.004	0.018
68	Uvilla	52	795.6	7.956	1.306	717.6	15.028	2.383	0.238	1.072
69	Waira uma	1	5.4	0.054	0.002	12	0.022	0.016	0.002	0.007
70	Warmi warmi	4	48.1	0.481	0.053	48.6	0.594	0.144	0.014	0.065
71	Wimba	3	104.5	1.045	0.330	44.3	3.866	0.313	0.031	0.141

72	Wingoquiro	1	30.5	0.305	0.073	14.2	0.815	0.091	0.009	0.041
TOTAL		629	9253.84	92.538	14.865	8155.4	168.233	27.720	2.772	12.474

Fuente: elaboración propia.

Muestra el promedio de especies encontradas en el área de estudio con los respectivos valores de acuerdo al registro de especies realizado, la biomasa arbórea viva es 2.772 Ton/ha y el carbono capturado por la biomasa viva es de 12.474 Ton/ha.

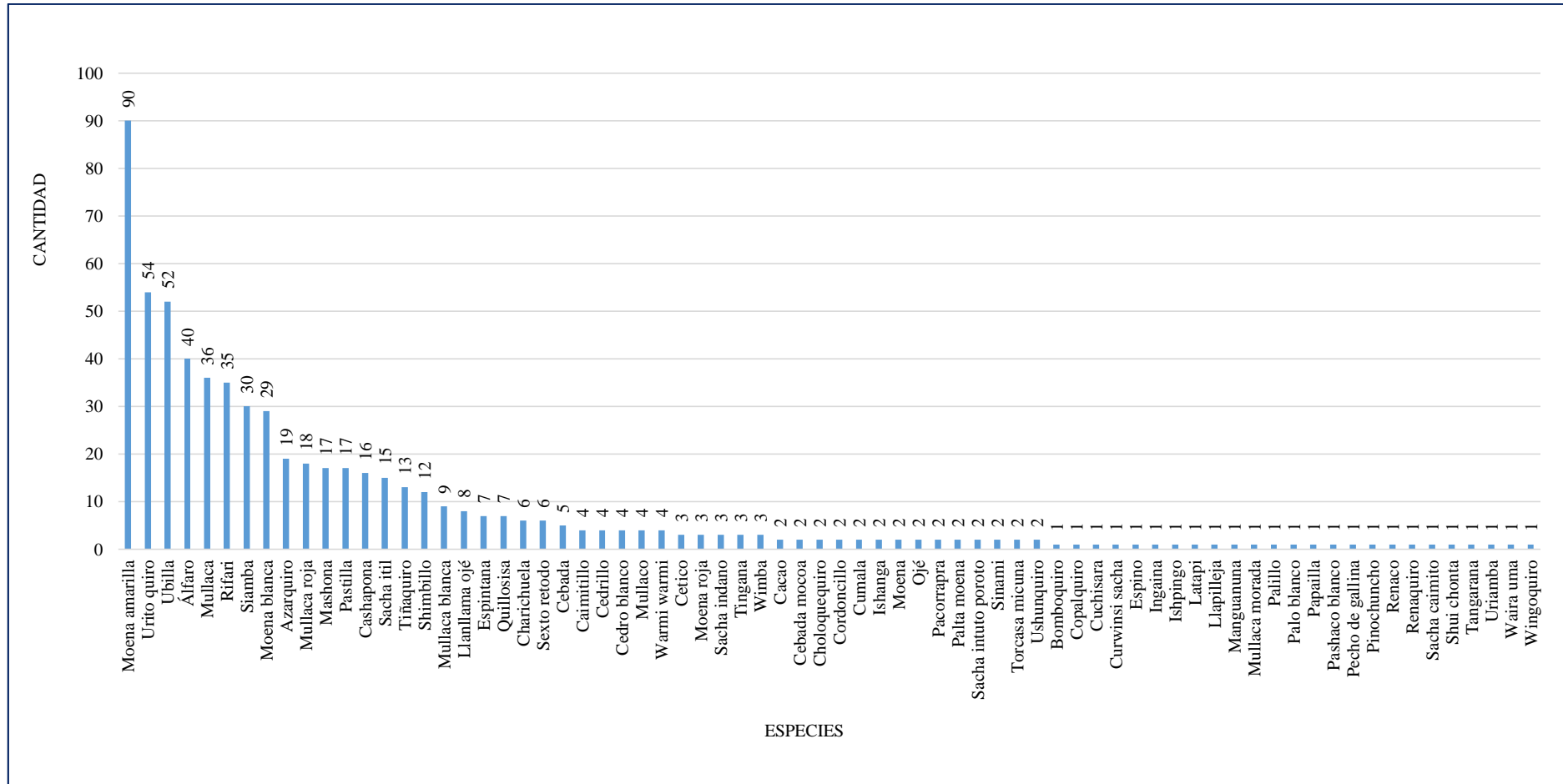


Figura 1. Predominancia de individuos por especie en el área de estudio. (Fuente: elaboración propia.)

En la figura se observa la predominancia de individuos por especie en el área de estudio, siendo las especies moena amarilla, uritoquiro, uvilla y álfaro las de mayor predominancia con 90, 54, 52 y 40 individuos respectivamente.

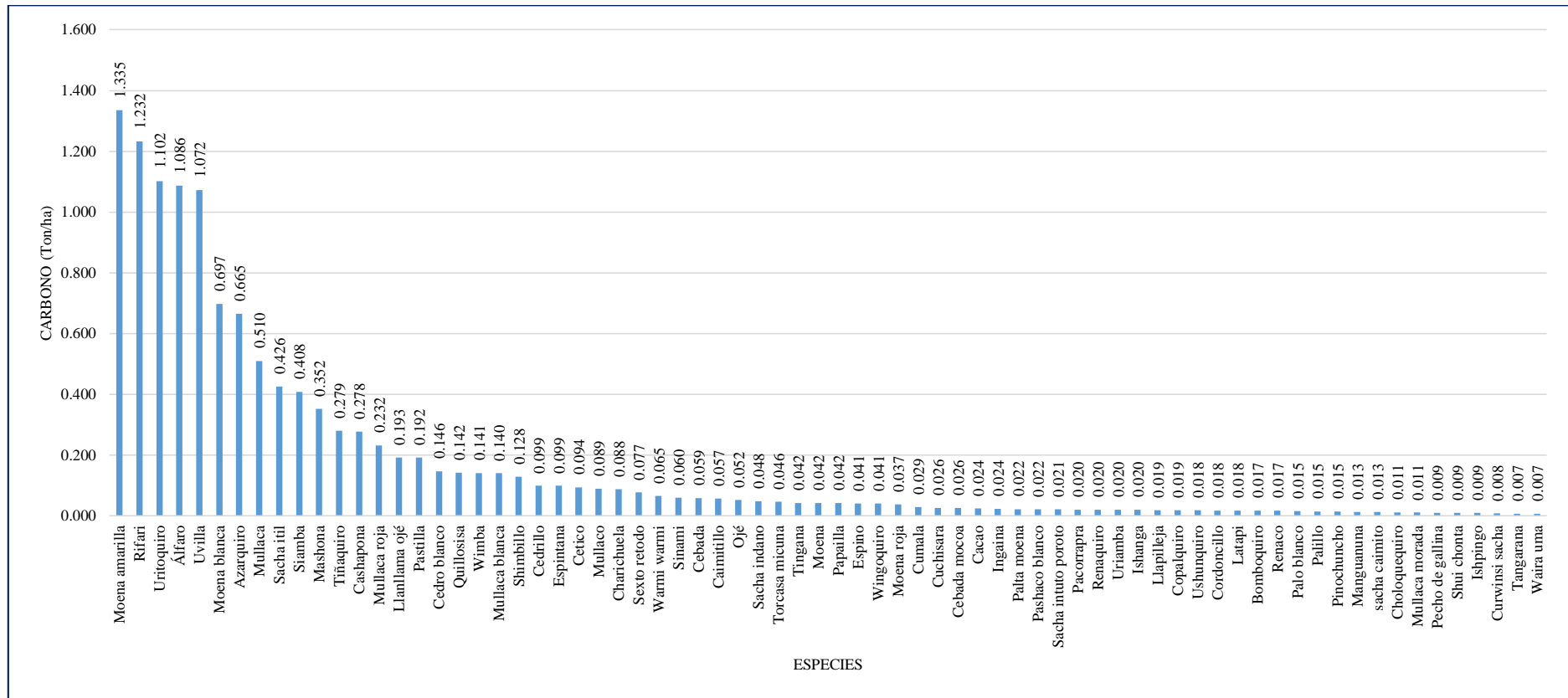


Figura 2. Carbono capturado por especie en el área de estudio. (Fuente: elaboración propia).

En la figura se observa las especies con mayor carbono capturado por especie en el área de estudio, siendo las especies moena amarilla, rifari, uritoqui, álfaro y uvilla que mayor carbono han capturado en el área de estudio con valores de 1.335 Ton/ha. 1.232 Ton/ha. 1.102 Ton/ha. 1.086 Ton/ha y 1.072 Ton/ha respectivamente.

3.3. Análisis del grado de conservación del bosque prístino sobre el sumidero de carbono del sector noreste de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018.

Tabla 34

Priorización para su conservación

ESPECIES	D.S. N° 043-2006-AG
Cedro blanco	En peligro (EN)
Ishpingo	Vulnerable (VU)
Pashaco blanco	Casi amenazado (NT)
Mashona	Casi amenazado (NT)
Espino	Casi amenazado (NT)

Fuente: elaboración propia.

Se identificaron 5 especies forestales que se encuentran en alguna categoría del D.S. N° 043-2006-AG sobre categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

Tabla 35

Datos para realizar la Prueba de Duncan

PARCELAS	SUMA DAP m (A)	SUMA CARBONO Ton/ha (B)
S1	9.218	1.243
S2	4.660	0.628
S3	6.768	0.912
S4	6.279	0.846
S5	3.526	0.475
S6	2.344	0.316
S7	4.871	0.657
S8	8.242	1.111
S9	8.036	1.083
S10	4.284	0.577
S11	3.56	0.480
S12	5.575	0.752
S13	5.429	0.732
S14	4.979	0.671
S15	7.356	0.992
S16	7.411	0.999
Sumatoria	92.538	12.474
Promedio	5.783625	0.779625
N	16	16
N	32	

Donde:

n: número de muestras.

N: número total de muestras.

Variables elevadas al cuadrado para su respectivo análisis.

	X^2 A	X^2 B
S1	84.971524	1.545049
S2	21.7156	0.394384
S3	45.805824	0.831744
S4	39.425841	0.715716
S5	12.432676	0.225625
S6	5.494336	0.099856
S7	23.726641	0.431649
S8	67.930564	1.234321
S9	64.577296	1.172889
S10	18.352656	0.332929
S11	12.6736	0.2304
S12	31.080625	0.565504
S13	29.474041	0.535824
S14	24.790441	0.450241
S15	54.110736	0.984064
S16	54.922921	0.998001
Sumatoria X^2	591.485322	10.748196

- Suma de cuadrados

$$SS = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}$$

Donde:

SS: suma de cuadrados.

Σ : Sumatoria.

X^2 : variable de respuesta elevado al cuadrado.

n: número de muestras

Para A

$$SS = 591.48532 - \frac{(92.538)^2}{16}$$

$$SS = 56.280232$$

Para B

$$SS = 10.748196 - \frac{(12.474)^2}{16}$$

$$SS = 1.0231538$$

- Error estándar

$$Se = \sqrt{\frac{\sum SS}{k * (n - 1)}}$$

Donde:

k: cantidad de tratamientos

$$Se = \sqrt{\frac{56.280232 + 1.0231538}{2 * (16 - 1)}}$$

$$Se = 1,3820683$$

- Grados de libertad

$$V = N - k$$

Donde:

V: grados de libertad.

N: número total de muestras.

k: cantidad de tratamientos.

Entonces:

$$V = 32 - 2$$

$$V = 30$$

- Encontrar el rango estandarizado menos significativo.

α	2	3
5%	2.888	3.035

- Calcular Rp (estadístico de prueba de Duncan)

$$Rp = Se + rp * \sqrt{\frac{1}{n}}$$

Donde:

rp: rango estandarizado.

$$Rp = 1.3820683 + 2.888 * \sqrt{\frac{1}{16}}$$

$$Rp = 0.97785$$

$$Rp = 1.3820683 + 3.035 * \sqrt{\frac{1}{16}}$$

$$Rp = 1.048$$

- Arreglar los grupos en orden ascendente según sus medias

B

A

- Comparar R_p y las diferencias de las medias

5%

$$\begin{aligned} \text{Diferencia de medias B y A} &= 5.783625 - 0.779625 \\ &= 5.004 \end{aligned}$$

Diferencia de las medias	R_p
5.004	0.997

La diferencia de las medias es mayor que la R_p correspondiente lo cual demuestra que existe una influencia significativa, por tanto se acepta H_1 : la conservación del bosque prístino influye significativamente en el sumidero de carbono del sector norestes de la ZoCRE Morro de Calzada – 2018.

Tabla 36

Datos para realizar el coeficiente de correlación de Pearson

X	Y	X^2	Y^2	XY
9.218	1.243	84.971524	1.545049	11.457974
4.660	0.628	21.7156	0.394384	2.92648
6.768	0.912	45.805824	0.831744	6.172416
6.279	0.846	39.425841	0.715716	5.312034
3.526	0.475	12.432676	0.225625	1.67485
2.344	0.316	5.494336	0.099856	0.740704
4.871	0.657	23.726641	0.431649	3.200247
8.242	1.111	67.930564	1.234321	9.156862
8.036	1.083	64.577296	1.172889	8.702988
4.284	0.577	18.352656	0.332929	2.471868
3.560	0.48	12.6736	0.2304	1.7088
5.575	0.752	31.080625	0.565504	4.1924
5.429	0.732	29.474041	0.535824	3.974028
4.979	0.671	24.790441	0.450241	3.340909
7.356	0.992	54.110736	0.984064	7.297152
7.411	0.999	54.922921	0.998001	7.403589
92.538	12.474	591.485	10.748	79.733

Donde:

X: suma del dap

Y: carbono capturado

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} : X = \frac{92.538}{16} = 5.783625$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N} : Y = \frac{12.474}{16} = 0.779625$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \bar{X}^2} : Sx = \sqrt{\frac{591.485}{16} - 5.783625^2} = 1.8755038$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum Y^2}{N} - \bar{Y}^2} : Sy = \sqrt{\frac{10.748196}{16} - 0.779625^2} = 0.2528777$$

$$r_{xy} = \frac{\frac{\sum XY}{N} - \bar{X}\bar{Y}}{S_x S_y} : = \frac{\frac{79.733301}{16} - 5.783625 * 0.779625}{1.8755035 * 0.2528777} = 0.9999991241$$

Desarrollado el coeficiente de correlación de Pearson concluimos que las variables tienen una correlación positiva obteniendo un resultado de 0.99 y se acerca a uno, esto nos refiere a que el índice indica una dependencia entre las dos variables denominada relación directa, ya que cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.

3.4. Discusión de resultados

En las sub parcela 01 (Tabla 2) y sub parcela 08 (Tabla 16) se encontró mayor número de especies arbóreas las cuales fueron evaluadas. Las sub parcelas 01, 08, 09, 15 y 16 (Tablas 01, 15, 17, 29 y 31 respectivamente) se encontró mayor cantidad de individuos evaluados los cuales capturaron de 1,243 Ton/ha, 1,111 Ton/ha, 1,083 Ton/ha, 0,992 Ton/ha y 0,999 Ton/ha de carbono respectivamente

Según Brown, et al. (1996) ellos concluyen que la estimación de la biomasa de un bosque es un elemento de gran importancia ya que permite determinar montos de carbono y representa la cantidad potencial de carbono que puede ser liberado a la atmósfera, conservado o fijado, de esta manera esto se relaciona con los resultados obtenidos que la capacidad de captura carbono del bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada ha sido determinada por la biomasa la cual tiene una capacidad de acumular grandes cantidades de carbono, esto se da por variabilidad de las especies ya que mucha

de ellas cambia de hojas constantemente, el carbono capturado es reinsertado al suelo en forma de materia orgánica degradada, esto sirve como sustrato para las plantas que están en desarrollo.

García (2003) concluye que, en efecto los flujos y almacenes de carbono en un ecosistema forestal, donde el follaje, las ramas, las raíces, el tronco, los desechos, los productos y el humus estable son almacenes de carbono, mismos que se reincorporarán al ciclo por descomposición y/o quema de la biomasa forestal, de este modo se relaciona con la investigación donde el bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada cumple el papel de almacén de carbono lo cual para la evaluación se trabajó con el diámetro de los troncos.

El bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada sector noreste brinda una contribución como sumidero de carbono, ayudando a mitigar y amortiguar los efectos del cambio climático, la erosión del suelo y hábitat de vida silvestre lo cual debe ser aprovechado como herramienta económica que permitan el desarrollo de proyectos de conservación en la ZoCRE y otras actividades.

Es importante mencionar la importancia de los bosques prístinos en cuanto a la pérdida de la diversidad biológica, en sentido amplio y las consecuencias que ello trae para la sociedad, es uno de los puntos más relevantes de la agenda internacional actual. Una de las formas más obvias de pérdida de biodiversidad es la destrucción directa de las especies, de los ecosistemas y más visiblemente, de la vegetación. Esta pérdida se puede apreciar cómo cambio en la estructura, funcionamiento y forma de los paisajes naturales. La fragmentación de la cobertura vegetal original, de los ecosistemas, de las comunidades, así como de cualquier entidad ecológica relativamente homogénea, se reconoce en la actualidad como uno de los síntomas, además de causa, de la pérdida de la biodiversidad. (Robins y Cain, 2002)

El área de estudio de la ZoCRE Morro de Calzada presenta un clima húmedo lo cual permite a las especies tener las condiciones a través de su ciclo de vida para su desarrollo. Situación que consta en lo descrito por Chara (2003), cuando manifiesta en su estudio que los organismos denominados prístinos, necesitan de condiciones específicas a través de su ciclo de vida para su desarrollo. El microclima prístino es

casi siempre húmedo, lo cual es muy importante para las especies susceptibles a la desecación. Las formas de las raíces de las plantas típicas de los bancos proveen un sitio de refugio para las especies florísticas.

Según el Anexo C sobre el mapa de capacidad de uso mayor de tierras el área de estudio corresponde a la clasificación de tierras aptas para producción forestal de calidad agrologica media, con limitaciones por erosión y suelos, asociada a tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrologica baja, con problemas de erosión y suelos. 1.91%.

De acuerdo al Anexo D sobre el mapa de uso de los suelos el área de estudio corresponde a la asociación Moyobamba el cual según el ANA (1968) los suelos de estas series pertenecen al gran grupo de los ROJOS AMRILLO PODSOLICOS (TROPUDULT según la 7ª. Aproximación), desarrollados sobre materiales aluviales muy antiguos constituidos por arenas, lomos y arcillas y cantos rodados de areniscas. Son suelos moderadamente profundos a profundos, de color rojo amarillo, moderadamente finos, permeables, friables, ácidos y de baja fertilidad. Además el Anexo E sobre el mapa de zonas de vida el área de estudio corresponde al bosque húmedo pre montano tropical (transicional o bosque húmedo) donde según Galiano (2000) la vegetación clímax es de un bosque siempre verde, alto y tupido, que contiene volúmenes apreciables de madera, con árboles de hasta 30 m. También contiene plantas trepadoras, epifitas, arbustos y otras. La topografía varía entre plano a ondulado y presenta laderas con pendientes muy pronunciadas, constituidas por suelos de textura media a pesada y ácida.

CONCLUSIONES

La abundancia florística del área de estudio del bosque prístino de la ZoCRE Morro de Calzada se hizo mediante un registro de especie de donde se obtuvo 629 árboles en pie para su respectivo análisis y procesamiento de datos en donde se identificaron 72 especies.

El grado de captura de carbono del bosque prístino fue determinado por las 16 sub parcelas muestreadas dentro del área de estudio, que hacen un total de 2.772 Ton/ha de biomasa arbórea viva que capturó 12.474 Ton/ha de carbono, de lo cual las especies más representativas fueron las especies moena amarilla, rifari, uritoqui, álvaro y uvilla.

El grado de conservación del bosque prístino como sumidero de carbono es bueno ya que el bosque se encuentra conservado y no fue intervenido por la actividad antrópica, este a su vez ofrece muchos beneficios entre ellos mejora la fertilidad de los suelos mediante la incorporación del carbono como materia orgánica que ayuda al desarrollo de otras especies de plantas en su desarrollo y con ello a mejorar la calidad del ambiente, hábitat de fauna silvestre y la capacidad de mitigar los efectos del cambio climático siendo un sumidero con potencial de retención y reinserción del carbono como biomasa viva.

RECOMENDACIONES

- ✓ A futuros investigadores volver a realizar el monitoreo de las especies para tener datos actualizados sobre la captura de carbono de la ZoCRE Morro de Calzada a fin de conocer el estado de conservación y prevenir posibles riesgos antropológicos.
- ✓ A la municipalidad distrital de Calzada implementar medidas de cuidado y protección de la ZoCRE teniendo en cuenta la importancia de la flora silvestre como principal participante en el ciclo de carbono y además porque es habitad para la fauna silvestre.
- ✓ A la Autoridad Regional Ambiental en coordinación con la municipalidad distrital de Calzada implementar casetas de vigilancia o guardabosques.
- ✓ A la municipalidad distrital de Calzada, SERFOR e instituciones privadas de formación profesional, realizar repeticiones del presente estudio para comparar los resultados y así poder validar la metodología empleada en la presente investigación.
- ✓ A los estudiantes de la UNSM desarrollar más investigaciones sobre el estado de conservación de los bosques prístinos en diferentes sectores de la ZoCRE Morro de Calzada a fin de conocer el comportamiento y si es que existe diferencia en el grado de captura de carbono.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autoridad Nacional del Agua. 1968.** Estudio de los suelos de la zona de Alto Mayo. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales y ONERN. Pág. 32
- Ariosa, L. y Camacho, A. 2000.** Diccionario de Términos Ambientales. La Habana, Cuba. Pág. 34.
- Bennett, A. 1999.** Linkages in the landscape: The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. En A. Bennett. Gland, Switzerland, IUNC. 254P.
- Bishop, J. 1999.** Valoración de los Bosques, Documento de Trabajo: Instituto Internacional del Medio Ambiente y del Desarrollo. Londres.
- Boutin, C., Jobin, B. and Belanger, L. 2003.** Importance of riparian habitats to flora conservation in farming, landscapes of southern Québec. *Agricult, Ecosyst & Environm.* 94:73–87.
- Brown, S. et al. 1996.** Mitigation of carbón emission to the atmosphere by forest management. *Commonwealth Forestry Review.* 75(1):80-91
- Ceccon, E. 2003.** Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas. *Ciencias* 72: 46-53.
- Chará, J. O. 2003.** Manual para la evaluacion biologica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas. Fundación para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Colombia.: CIPAV.
- Cogolludo, M. 2011.** Libro Dasometría y Ordenamiento de Montes. Inventario forestal. Planificación y Diseño de Muestreo.
- Corbacho, C, Sánchez, J. & Costillo, E. 2003.** Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agriculture landscapes of a Mediterranean area. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* Universidad de Extremadura. Spain 13: 495-507.
- Decreto Supremo N° 043-2006-AG. 2006.** Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. Perú: El Peruano, pag. 323527.
- FAO. 2000.** Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Roma, Italia: Instituto Internacional de Agricultura Tropical.
- FAO. 2002.** Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra. Basado en el trabajo de Michael Robert. Institut national de recharche agronomique.

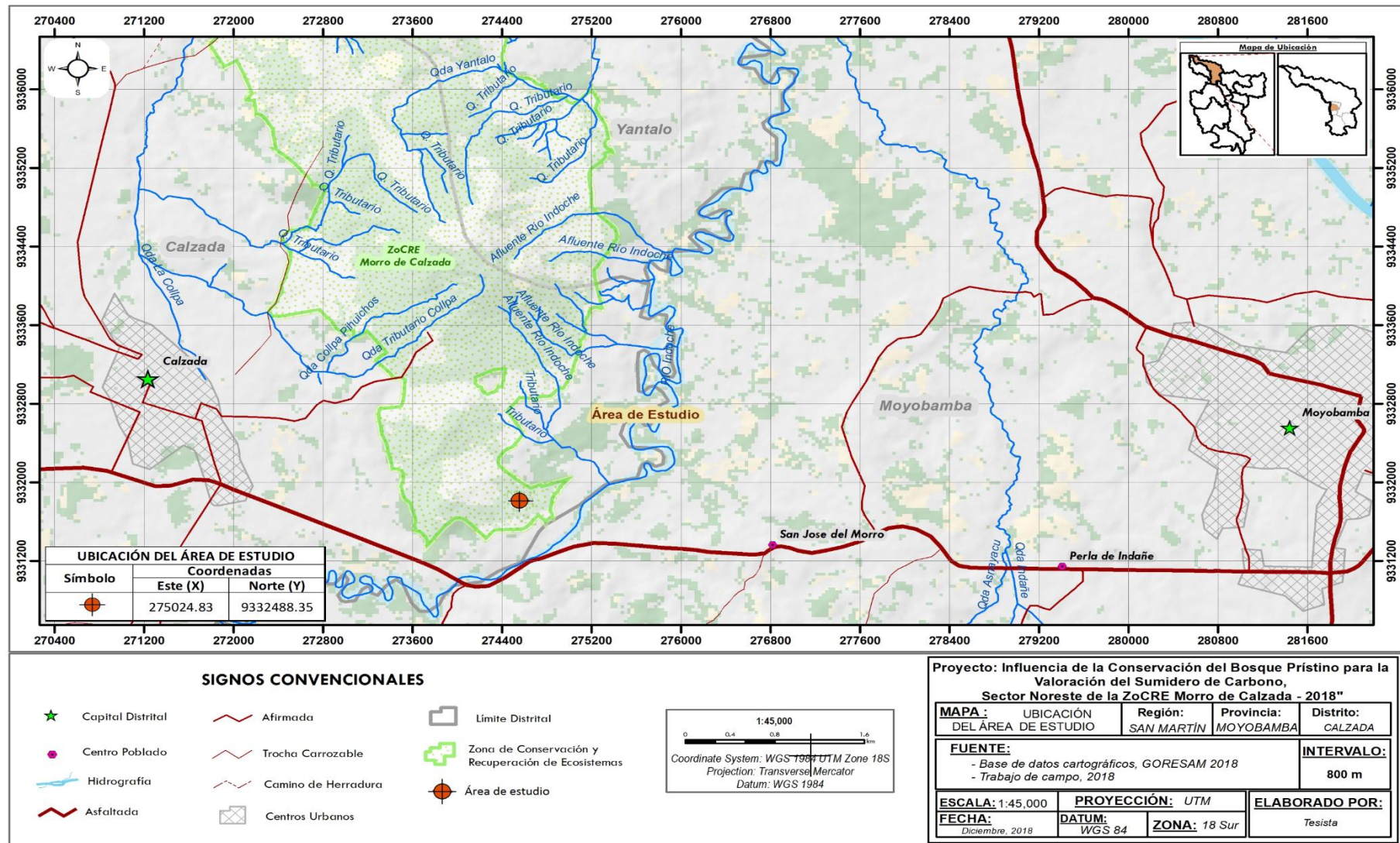
- Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Paris, Francia. 62
- Farrel and Altieri. 1999.** Sistemas agroforestales. En: ALTIERI, Miguel. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Nordan-Comunidad. p. 229-243.
- Fearnside, P.M. and Barbosa, R. 1998.** Soil carbon changes from conversion of forest to pasture in brazilian amazonia. *Forest Ecology and Management*. BR.108: 147-166.
- Federación Española de Municipios y Provincias. 2012.** Los sumideros de carbono a nivel local. España: Grafica Naserbe. 19 p.
- Galiano. 2000.** Caracterización ecosistémica del SHM. Pág. 16.
- García, F. 2003.** Seasonal effects on soil organic carbon dynamic in a tropical deciduous forest ecosystem in western Mexico. *J. Trop. Ecol.* 19: 179-188
- Geo bosques. 2016.** Bosque y pérdida de bosques por Distrito al 2016.
- Henríquez C. y Cabalceta, G. 1999.** Guía práctica para el estudio introductorio de los suelos con un enfoque agrícola. San José, Costa Rica, ACCS. 112 p.
- Hernández., R., Fernández, C. y Baptista, P. 2003.** Metodología de la investigación. Cuarta edición. Mexico. 187 p.
- IPCC. 1995.** Segunda evaluación. Cambio climático 1995. Informe del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Organización Mundial de Meteorología. 71 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 1990.** The Potential impact of Climate Change on Agriculture and Forestry. Likely impacts of climate Change, Report from working Group II to IPCC, OMM, PNUMA, 51 pp.
- La República. 2015.** <https://larepublica.pe/sociedad/203251-advierten-que-cuatro-ecosistemas-pueden-desaparecer-en-la-libertad>
- Lock, P. A., and Naiman, R. 1998.** Effects of stream size on bird community structure in coastal temperate forest of the Pacific Northwest. U.S.A.: *Journal of Biogeography* 25: 773–782.
- Lowrance, R., et al. 2001.** Evaluation of coastal plain conservation buffers using the riparian ecosystem management model. *Journal of the American Water Resources Association*. US. 37 (6): 1445-1455.
- Malleux. 2007.** Inventario forestal, universidad nacional agraria la molina, 3° edición reproducionada, 456 p

- MINAM. 2012.** Glosario de términos para la gestión ambiental peruana. Recuperado el [10-04-18] de <http://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/Glosario-de-Terminos.pdf>
- Montoya, G., L. 1995.** Desarrollo forestal sustentable: captura de carbono en las zonas Tzeltal y Tojobal del Estado de Chiapas. Instituto Nacional de Ecología, Mexico, D, F
- Mostacedo L, J, et al. 2007.** Biogeografía del Perú, 320, 321 y 322.
- Ñique, 2008.** Bosques secundarios y la sucesión Ecológica.
- Olson, H. 2000.** Characterizing stream riparian upslope habitats and species in Oregon managed headwater forests. International conference on riparian ecology and management in multi-land use watersheds.
- Piña, L. 1990.** Recursos bióticos de la cuenca San Juan - Montezuma en el estado de Querétano., Mexico. : Limusa.
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. 2014.** «biomasa». Diccionario de la lengua española (23ª edición). Madrid: Espasa. ISBN 978-84-670-4189-7.
- Reaño, G. 2017.** Mongabay. obtenido de Mongabay:
<https://es.mongabay.com/2017/02/alerta-bosque-proteccion-alto-mayo-estamos-perdiendo-area-manos-trafficantes-tierras-cultivos-ilicitos/>
- Robert, J. 2000.** Riparian Ecology and Management in the Pacific Coastal Rain Forest. BioScience. US.50 (11): 996-1010 p.
- Robins, J. & Cain, J. 2002.** The past and present condition of the Marsh Creek watershed. 71p
- Saunders, D. A. et al. 1991.** Biological Consequents of Ecosystems Fragmentation: A Review. Conservation Biology. AU.5 (1): 18-32.
- Sánchez, C y Reyes, C. 2006.** Metodología y diseño de la investigación científica. Editorial Vision Universitaria. Lima – Peru.
- Skagen, S. K., Howe, W. H., and Knop, F. L. 1998.** Comparative use of riparian corridors and oases by migrating birds in southeast Arizona. (Vol. 12). Conservation Biology 12: 896–909.
- Soplin. 2003.** Monitoreo y evaluación ambiental en un bosque prístino del cerro Tambo – Provincia de Moyobamba.

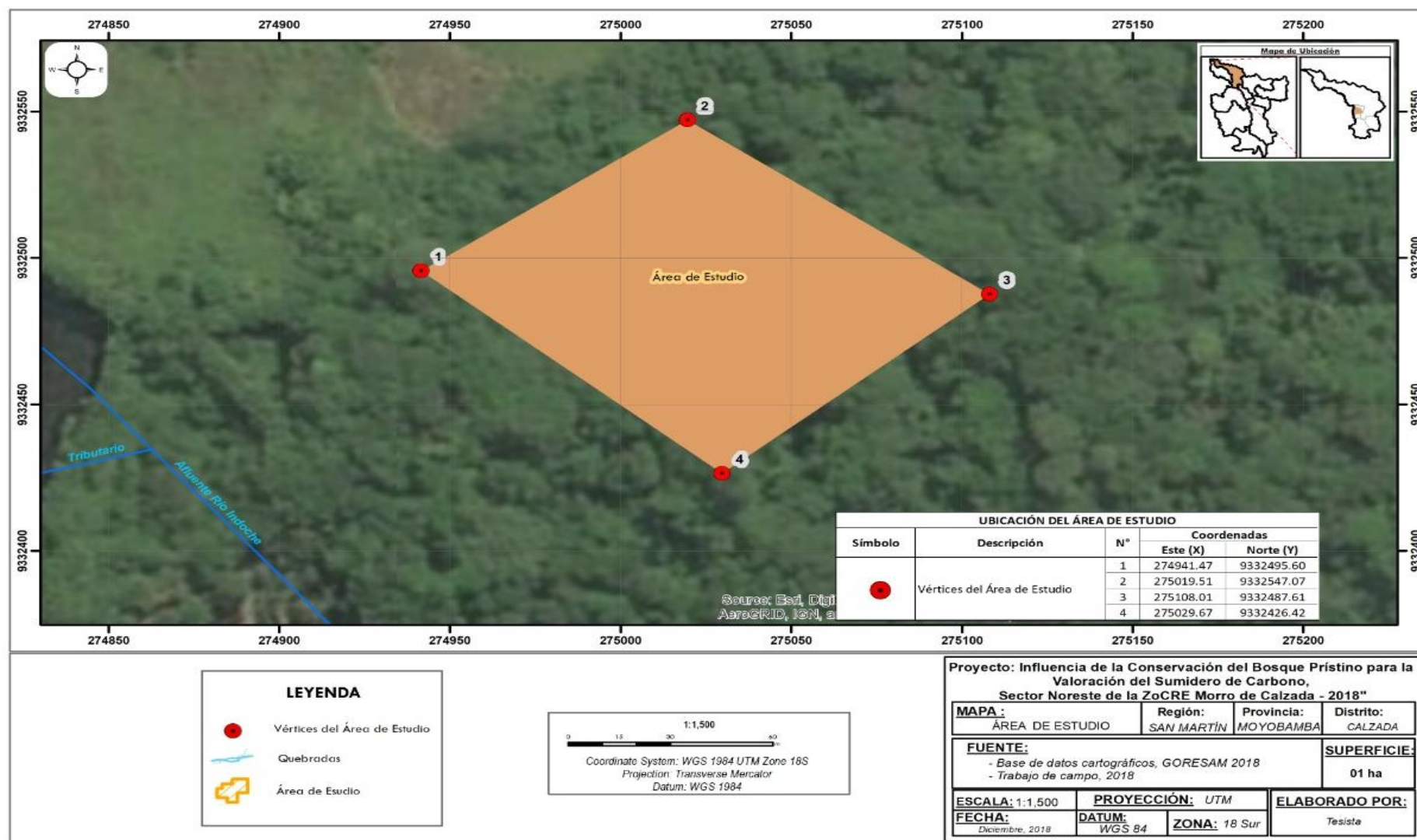
- Treviño, G. E., Cavazos, C. C y Aguirre, C. O. 2001.** Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. *Madera y Bosques*, 7 (1), 13-25.
- Villon. 2002.** Manual de metodología de inventarios forestales en bosque prístinos sector aguaitia, Pucallpa, 50p
- Wadsworth, F.H. 2000.** Producción forestal para América Tropical. Manual de agricultura 710-S. United States Department of Agriculture (USDA), Forest Service. Washington DC, US. 563 p.
- Woinarski, C., et al. 2000.** Bird distribution in riparian vegetation of an Australian tropical savanna: a broad-scale survey and analysis of distributional data base. *Journal of Biogeography* 27: 843-868.

ANEXOS

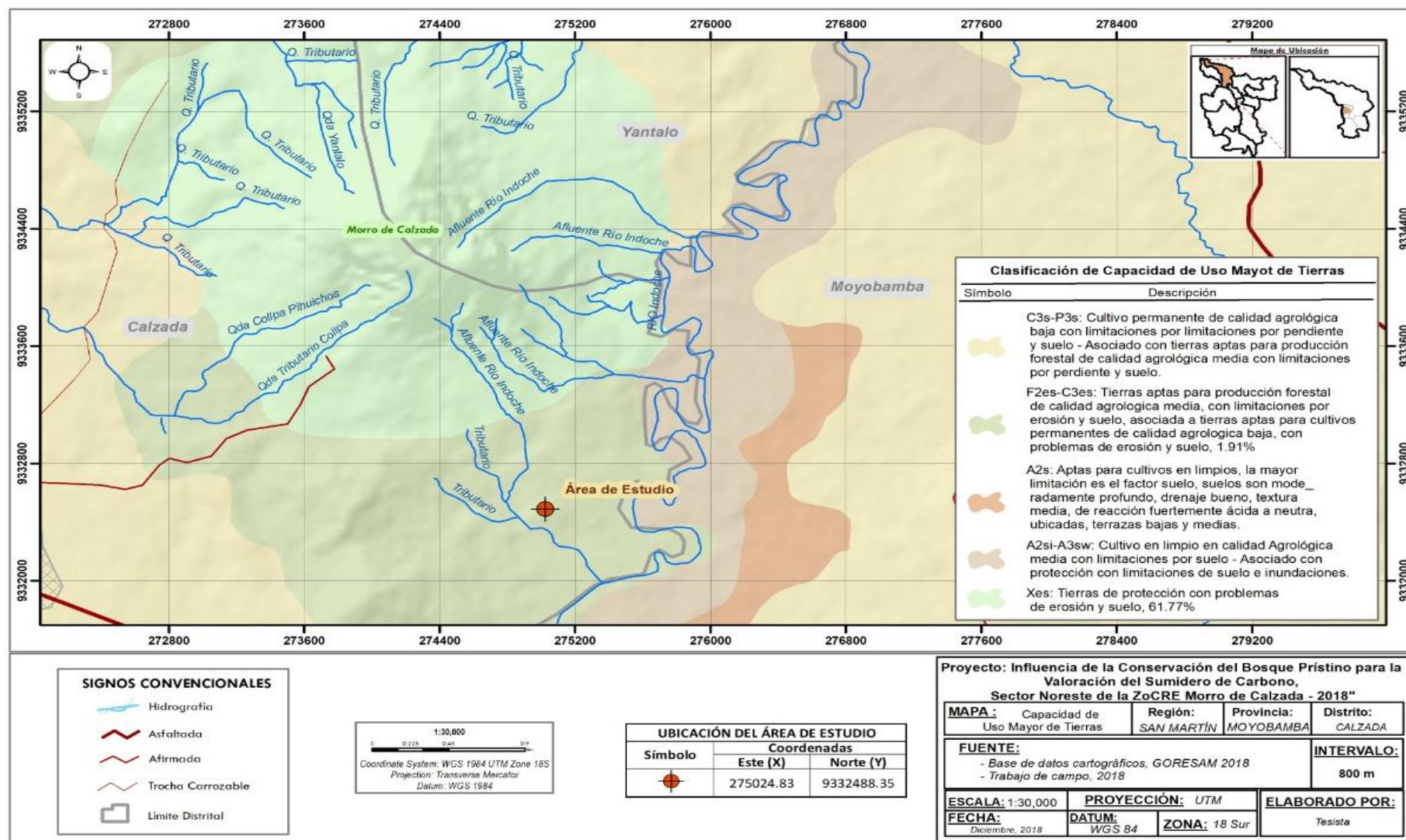
Anexo A: Mapa de ubicación del área de estudio.



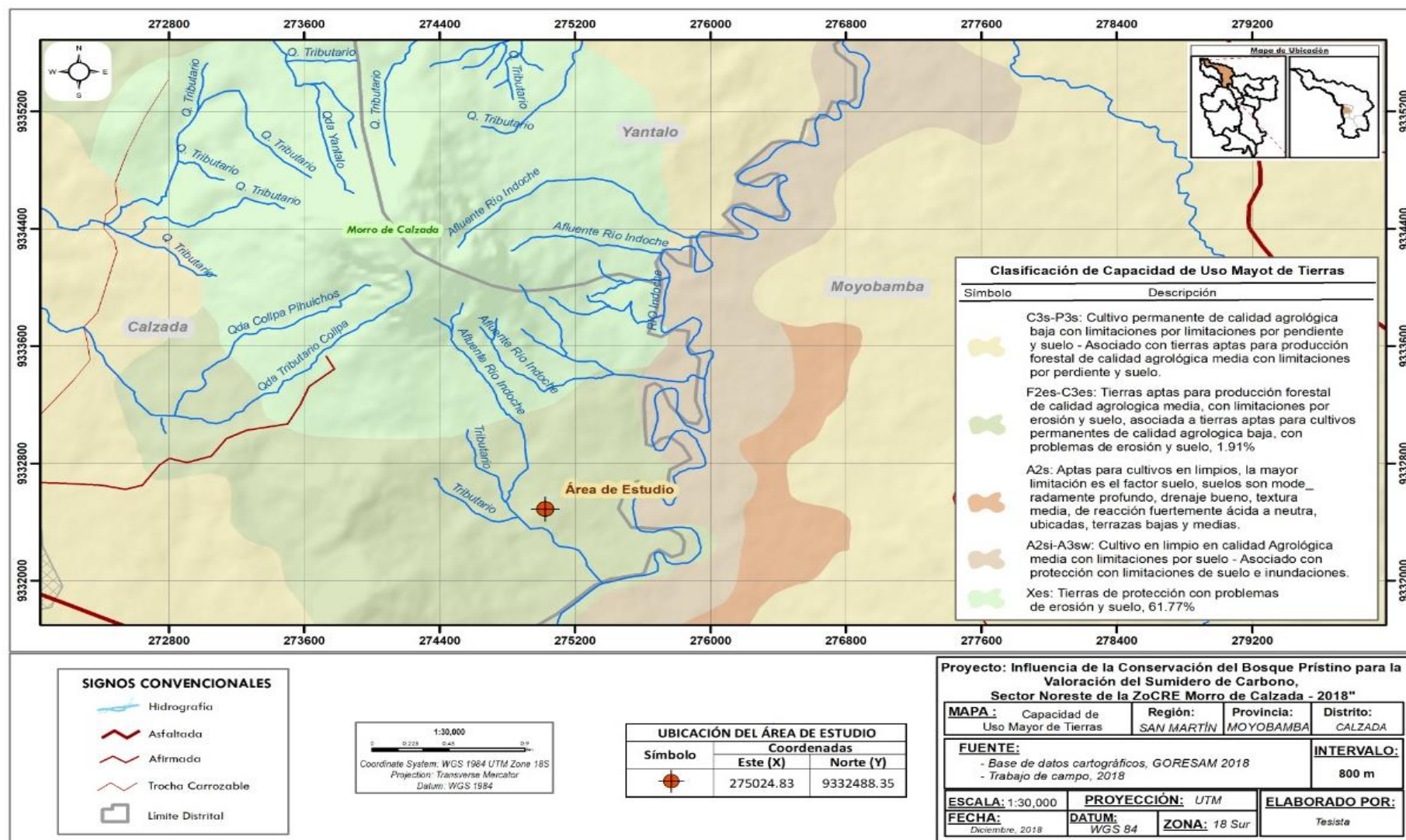
Anexo B: Área de estudio.



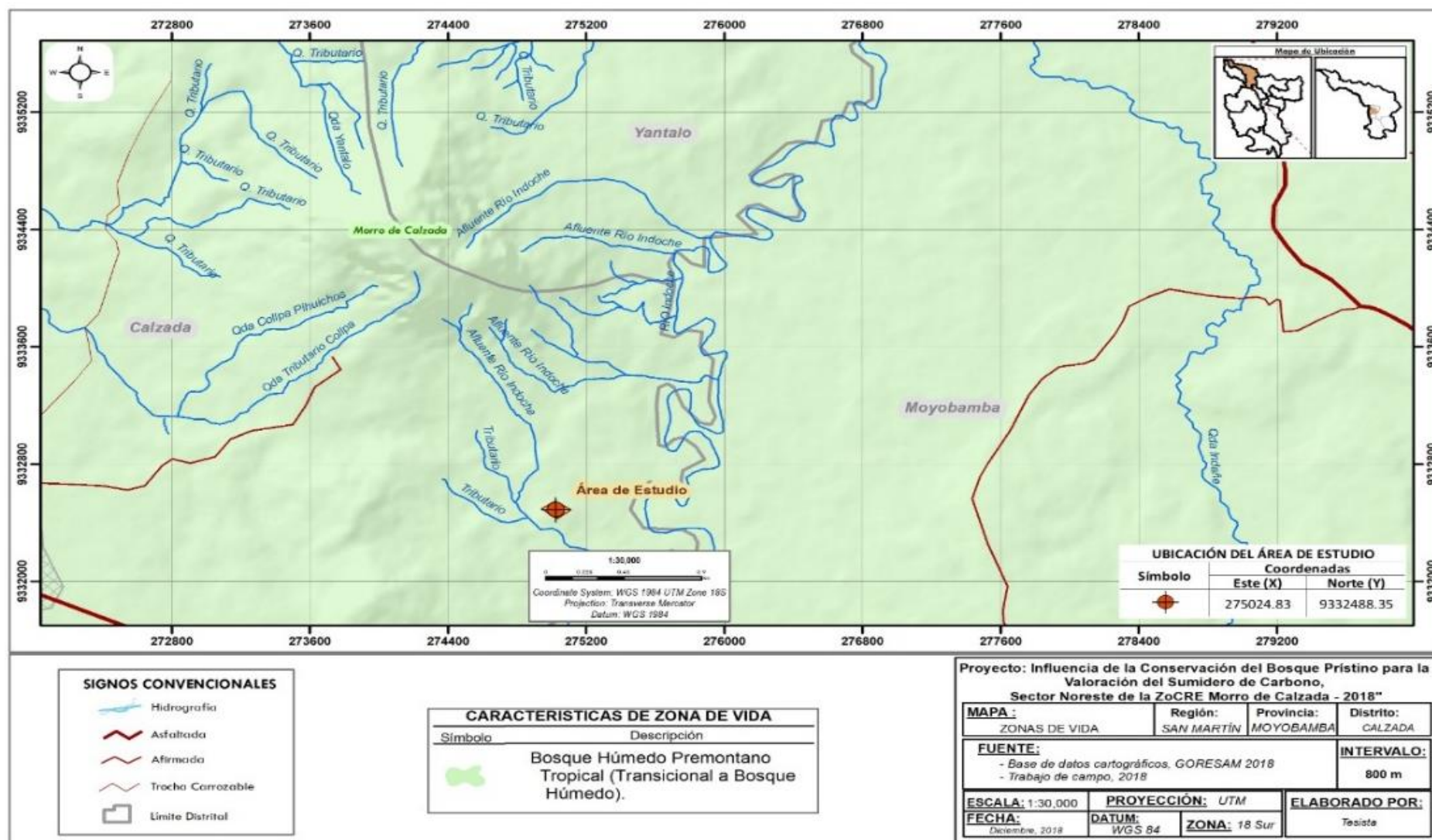
Anexo C: Mapa de capacidad de uso mayor de tierras.



Anexo D: Mapa de uso de suelos.



Anexo E: Mapa de zonas de vida.



Anexo F: Panel fotográfico.
Reconocimiento y delimitación del área de estudio.



Figura 3. Reconocimiento y delimitación del área de estudio.



Figura 4. Ayudante de campo realizando el etiquetado y rotulado de las especies a muestrear por sub parcela.



Figura 5. Etiquetado de especies a muestrear por sub parcela.



Figura 6. Medición de diámetro utilizando cinta diamétrica.



Figura 7. Medición de la altura total utilizando el clinómetro.

Anexo G
Materiales y equipos utilizados.



Figura 8. Materiales utilizados para la delimitación del área de estudio.



Figura 9. Equipos utilizados para la medición de la altura total y el diámetro de las especies muestreadas.

Anexo H
Delimitación del área de estudio.

SUB PARCELA 16 S16 (25mx25m)	SUB PARCELA 15 S15 (25mx25m)	SUB PARCELA 14 S14 (25mx25m)	SUB PARCELA 13 S13 (25mx25m)
SUB PARCELA 09 S09 (25mx25m)	SUB PARCELA 10 S10 (25mx25m)	SUB PARCELA 11 S11 (25mx25m)	SUB PARCELA 12 S12 (25mx25m)
SUB PARCELA 08 S8 (25mx25m)	SUB PARCELA 07 S7 (25mx25m)	SUB PARCELA 06 S6 (25mx25m)	SUB PARCELA 05 S5 (25mx25m)
SUB PARCELA 01 S1 (25mx25m)	SUB PARCELA 03 S3 (25mx25m)	SUB PARCELA 02 S2 (25mx25m)	SUB PARCELA 04 S4 (25mx25m)

Anexo I

Ficha técnica de recolección de datos.

[illegible]